This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Digitized by Google

GA-ES-1

TRANSFERRED TO GEOLOGICAL SCIENCES LIBRARY

Bound 1940

HARVARD UNIVERSITY

VE RI TAS

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY

Harvard College Library

5197

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

MAR 17 1921

BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA.

1884. — Anno XV.

Digitized by Google

Digitized by Google

1884. — Anno XV.

BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO

D'ITALIA.

VOLUME QUINDICESIMO

(5° della 2ª Serie)

N. 1 a 12

ROMA

TIPOGRAFIA NAZIONALE

1884.

Digitized by Google

5849
13.

Digitized by Google

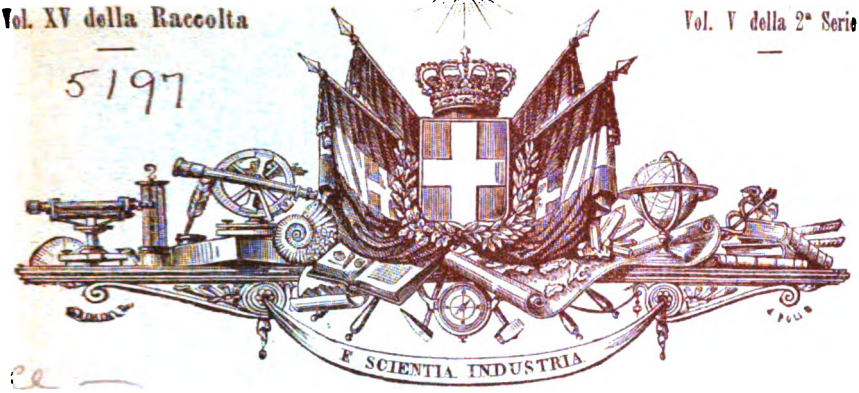
5197

Anno 1884

Vol. XV della Raccolta

N. 1 e 2

Vol. V della 2ª Serie



R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA.

1884

BOLLETTINO N.° 1 E 2.

GENNAIO E FEBBRAIO.

ROMA,
TIPOGRAFIA NAZIONALE.

1884.

Digitized by Google

ELENCO

del personale componente il Comitato e l' Ufficio Geologico

R. COMITATO GEOLOGICO.

MENEGHINI GIUSEPPE, prof. di geologia nella R. Università di Pisa, *Presidente.*

CAPELLINI GIOVANNI, prof. di geologia nella R. Università di Bologna.

GEMMELLARO GAETANO GIORGIO, professore di geologia nella R. Università di Palermo.

PONZI GIUSEPPE, professore di geologia nella R. Università di Roma.

SCACCHI ARCANGELO, professore di mineralogia nella R. Università di Napoli.

SCARABELLI GIUSEPPE, senatore del Regno, Imola.

STOPPANI ANTONIO, professore di geologia nel R. Istituto Tecnico Superiore di Milano.

IL DIRETTORE del R. Istituto geografico militare in Firenze.

COSSA ALFONSO, già direttore della Stazione agraria sperimentale, ora professore di chimica alla R. Scuola di applicazione per gli ingegneri in Torino.

GIORDANO FELICE, ispettore capo del R. Corpo delle Miniere, Roma.

PELLATI NICCOLÒ, ispettore nel R. Corpo delle Miniere, Roma.

Personale addetto ai lavori della Carta Geologica.

Direzione superiore:

Ing. GIORDANO FELICE, Direttore.

Ing. PELLATI NICCOLÒ.

Ufficio centrale (in Roma):

Ing. ZEZI PIETRO, Capo d' ufficio e segretario del Comitato.

Ing. SORMANI CLAUDIO.

Sig. PERRONE EUGENIO, aiutante.

Sig. MODERNI POMPEO, id.

Geologi operatori:

Ing. BALDACCI LUIGI, Roma.

Ing. LOTTI BERNARDINO, Pisa.

Ing. CORTESE EMILIO, Roma.

Ing. ZACCAGNA DOMENICO, Pisa.

Sig. FOSSEN PIETRO, aiutante, Pisa.

Personale distaccato:

Ing. MATTIROLO ETTORE, Torino (analisi delle roccie).

Dott. CANAVARI MARIO, Pisa (paleontologo).

La sede dell'Ufficio Geologico in Roma è nel Museo della Vittoria, via Santa Susanna n. 1-A.

Digitized by Google

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA.

Serie II. Vol. V. **Gennaio e Febbraio 1884.** **N. 1 e 2.**

SOMMARIO.

Introduzione.

Memorie originali. — I. Nota sulla zona di coincidenza delle formazioni ofiolitiche eocenica e triasica della Liguria occidentale, per L. Mazzuoli ed A. Issel. — II. Della esistenza di una zona ofiolitica terziaria a Rivara Canavese. Nota del Prof. A. Issel. — III. Le valli di Leogra, di Posina, di Laghi e dell'Astico, nel Vicentino: appunti geologici del Dott. A. Negri. — IV. Osservazioni geologiche sulle isole dell'Arcipelago Toscano, dell'Ing. B. Lotti.

Estratti e riviste. — Sunto di uno studio sui feldispati di Pantelleria, di H. Foerstner.

Tavole ed incisioni. — Carta della zona di coincidenza delle formazioni ofiolitiche eocenica e triasica della Liguria occidentale, a pag. 22. — Tavola di sezioni annessa alla medesima, ibidem. — Sezioni geologiche nella Liguria occidentale, a pag. 14 — Sezioni geologiche presso Rivara Canavese, a pag. 24, 25 e 27.

Come apparirà dalla Relazione annuale sul servizio geologico pel decorso anno 1883, che verrà pubblicata in altro fascicolo del Bollettino, una buona parte del lavoro dovette in detto anno venire consacrata alla compilazione della Carta generale d'Italia in piccola scala, per soddisfare alle esigenze imposteci dal nostro concorso all'opera internazionale della Carta geologica d'Europa stata decisa nel Congresso del 1881 in Bologna, e della quale si spera vedere un principio di pratica attuazione nel Congresso che deve aver luogo entro il corrente anno in Berlino. Alla suddetta compilazione prestarono volontariamente il loro concorso valenti professori delle Università, per le regioni che i medesimi aveano studiate e poco manca ormai ad aver riuniti gli elementi per una Carta generale al 500,000 almeno, molto più corretta di quella stata provvisoriamente pubblicata in scala minore nel 1881.

Nè ciò malgrado, atteso anche il piccolo numero di operatori ora addetti all'Ufficio geologico, venne omesso interamente il rilevamento in grande scala, essendosi il medesimo proseguito in diversi luoghi, quale per esempio il territorio romano, insieme a qualche principio di carta geognostico-agricola; ed importanti lavori di dettaglio vennero anche eseguiti, dopo la Carta geologica dell'Elba, sui terreni ferriferi della isola stessa.

Diverse carte sarebbero in pronto per la pubblicazione,

Digitized by Google

ma si credette soprassedere stante le difficoltà che presentano le edizioni delle mappe topografiche delle quali sin'ora si dispone, e cui la fittezza delle curve o l'oscuro tratteggio dei monti rendono poco adatte per una nitida rappresentazione geologica: mentre è opportuno lo attendere in tal genere la sperata riforma delle carte topografiche, verrebbe tuttavia iniziata la stampa di qualche carta geologica delle regioni studiate e di cui è più utile la conoscenza.

L'edifizio detto della Vittoria, nel quale veniva ultimamente trasferito l'Uffizio geologico, non potè ancora, per mancanza di appositi fondi accordati dal Ministero, venire completato, e rimase poi per gran parte destinato ad altri servizi; onde non si potè dare sviluppo al museo delle collezioni geologiche, nè impiantare alcun laboratorio. Tale pure è il caso dell'Osservatorio e servizio geodinamico, stato recentemente introdotto, e pel cui definitivo ordinamento veniva istituita apposita Commissione.

I particolari di ogni parte del servizio verranno del resto meglio svolti nella Relazione annuale di cui sopra si fè cenno.

MEMORIE ORIGINALI

I.

Nota sulla zona di coincidenza delle formazioni ofiolitiche eocenica e triasica della Liguria occidentale; per L. Mazzuoli ed A. Issel.

(Con carta geologica ed una tavola di sezioni)

Le falde montuose, sulle quali è posta la città di Genova, sono essenzialmente costituite, come è noto, da un calcare bigio marnoso, intersecato da vene spatiche, ricco di fucoidi. Questo calcare, secondo il giudizio concorde dei geologi che lo studiarono, fa parte dell'eocene superiore.

Muovendo da Genova verso occidente, al detto calcare succede una serie potente di scisti argillosi, pure eocenici. Però a Cornigliano, presso allo Scoglio di S. Andrea, si cade ad un tratto in una formazione ofiolitica, la quale, procedendo verso Pegli, si connette alle grandi masse serpentinose che, lungo il mare, si continuano fino a Varazze. Ora

Digitized by Google

queste serpentine trovansi frammiste a calcescisti grigi talcosi, a scisti verdastri, a quarziti, ad anageniti e ad altre roccie svariate che sono indubbiamente assai più antiche dell'eocene. Per lo addietro si ritenne che le serpentine di questa zona e le altre roccie ofiolitiche che finiscono alla spiaggia, presso il citato Scoglio di S. Andrea, fossero tutte della medesima età. Ma negli ultimi anni furono avanzati dei dubbii, [1] come già si disse in una comunicazione da noi fatta nel decorso marzo alla Società Geologica Italiana, [2] circa l'esattezza di tale interpretazione e si accennò alla probabile esistenza, fra le valli di Polcevera e della Varenna, di serpentine eoceniche in prossimità o in contatto di serpentine più antiche.

L'ispettore capo delle miniere ing. Giordano, ci diè l'incarico, verso la fine del 1882, di studiare e rilevare la regione controversa, onde possibilmente giungere alla soluzione dei dubbî suesposti.

Nel febbraio del 1883 incominciammo le operazioni di campagna, e dopo poche escursioni riconoscemmo, per prove che a noi sembrano inoppugnabili, l'esistenza di serpentine di due età e trovammo che la linea di separazione delle due formazioni ofiolitiche si parte dal mare presso Sestri Ponente e risale verso nord seguendo all'incirca la valle del Chiaravagna. I nostri primi rilievi formarono oggetto della summenzionata comunicazione.

Successivamente potemmo continuare e portare a termine il rilevamento della suddetta linea di separazione, ed avemmo così agio di delineare una carta alla scala di 1:25,000 che presentammo all'adunanza generale estiva, tenutasi dalla citata Società Geologica, in Fabriano, nei primi giorni di settembre decorso.

Oggi stimiamo non privo d'interesse di pubblicare quella carta alla scala ridotta di 1:100000, corredandola di alcune sezioni ed accompagnandola con un estratto delle note inscritte nei nostri giornali.

Ma prima di occuparci della carta e della regione in essa compresa, riteniamo opportuno riassumere in brevi tratti la costituzione geologica della Liguria.

Cenno sulla costituzione geologica della Liguria. — Se dal promontorio occidentale del Golfo della Spezia, costituito, come è noto, di una

---

[1] Pellati. — Études sur les formations ophiolitiques de l'Italie. Bollettino del R. Com. Geol. n. 9 e 10, 1881. Taramelli. — Osservazioni geologiche fatte nel raccogliere alcuni campioni di serpentini. Boll. della Soc. Geol. Italiana, fasc 1.°, 1882.

[2] Mazzuoli ed Issel. — Sulla sovraposizione nella Riviera di Ponente, ecc. — Boll. della Soc. Geol. It. Anno II, fasc. 1.

Digitized by Google

ricca serie di stratificazioni, in cui sono rappresentati il trias, l'infralias, il giuralias e la creta, si procede verso ponente, si passa sull'eocene, il quale si estende sopra quasi tutta la Riviera di Levante, presentandosi sotto aspetti svariati. Dapprima si attraversa una stretta zona di scisti argillosi (galestri), cui sottentrano per lungo tratto, cioè fin nei pressi di Levanto, macigni (specialmente la varietà psammite) a grana più o meno grossa. Scisti e macigni appariscono inferiori al complesso delle stratificazioni secondarie per effetto di un rovesciamento seguìto ed occultato da grandiosa abrasione. Da Levanto a Sestri Levante segue la formazione eocenica, rappresentata principalmente da roccie scistose, alle quali si trovano interposte grandi masse di serpentina, di eufotide, di diabase, di ftaniti e d'altre roccie proprie alle formazioni ofiolitiche.

Nella Riviera di Levante le roccie serpentinose, immediatamente sottoposte ai calcari a fucoidi del Liguriano, costituiscono numerosi affioramenti, grandi e piccoli, in serie irregolari, allineati in genere da S. E. a N. O. e compresi tra la valle di Borzonasca a ponente e quella della Magra a levante. A mezzogiorno raggiungono il mare a Monterosso, Levanto, Bonassola e Framura; dalla parte opposta, risalgono il crinale dell'Appennino e si estendono nelle valli della Staffora, della Trebbia, della Nure e del Ceno fino a breve distanza dalla pianura padana; anzi una piccolissima emersione di serpentina si trova anche nel bel mezzo di questa pianura fra Villadeati e Creo nel Casalese. [1]

Per quanto ha tratto alle formazioni serpentinose della Liguria orientale marittima, rimandiamo il lettore alla memoria da noi pubblicata a corredo della carta litologica di quella regione, presentata al Congresso internazionale di Bologna nel 1881.[2]

Altre masse meno importanti, non comprese nella nostra carta geologica, si trovano a nord-ovest della Spezia e sulla sinistra della Magra, con direzione sensibilmente parallela a quella delle masse rilevate.

Da Sestri Levante verso Genova, lungo il mare, si trovano prima di tutto arenarie simili a quelle delle Cinque Terre; poi tra i monti che fanno corona a Lavagna e Chiavari, nonchè nelle valli che si aprono tra quei monti, scisti ardesiaci e argillosi e calcari; ed oltre Chiavari, calcari e calcescisti dominanti fino a Genova. I calcari ricchi di fucoidi sono superiori: sotto di essi giacciono gli scisti argillosi ed ardesiaci e

---

[1] Gastaldi. — Atti della R. Accad. delle Sc. di Torino, Aprile 1866.

[2] Mazzuoli ed Issel. — Relazione degli studi fatti per un rilievo delle masse ofiolitiche nella Riviera di Levante. Boll. del R. Com. Geol., n. 7-8. 1881.

Digitized by Google

più profondamente i macigni. Queste roccie appartengono alla formazione eocenica superiore e media e costituiscono una successione di pieghe e sinuosità irregolari, con immersione in vari sensi ed inclinazione mutabile. La direzione generale degli strati è il più delle volte da S.S.O., a N.N.E. presso Genova e da S. a N. in prossimità di Chiavari; d'onde si può argomentare che la pressione laterale da cui furono originate le pieghe si esercitasse principalmente da E.S.E. a O.N.O. e da est a ovest.

A rompere l'uniformità della grande massa calcare che occupa questa parte del Genovesato, si hanno, prescindendo da piccoli letti di alluvione quaternaria, un ammasso di puddinga adagiato alla estremità del promontorio di Portofino e a Genova stessa due piccoli lembi di marne plioceniche, l'uno situato nei sobborghi di S. Fruttuoso e di Albaro sulla sinistra del Bisagno, l'altro nell'interno della città sulla destra di questo torrente.

A nord-est di Genova, nei pressi di Torriglia, calcescisti e argilloscisti eocenici accusano intensa metamorfosi analoga a quella subita dalle roccie simiglianti del Levantese e poco lungi, nella val di Trebbia, compariscono piccole masse di serpentina, le quali sembrano in relazione con quelle più cospicue che si adergono nel Bobbiese sull'Aveto e sul fiume di Borzonasca.

A Genova la forma litologica prevalente è un calcare marnoso bigio azzurrino (che serve di pietra da costruzione) il quale tanto pei suoi caratteri petrografici quanto pei fossili che acclude (*Chondrites intricatus*, *C. Targionii*, *C. furcatus*, *Zonarides* sp., *Helminthoidea labyrinthica*, ecc.) costituisce la forma tipica del Liguriano. Esso si appoggia anche qui sopra scisti calcari ed argillosi e in certi punti, come nell'alto Bisagno, si osservano tra tali scisti anche banchi di vera ardesia. A ponente della città, siffatto calcare si presenta nelle medesime condizioni nei pressi di Sampierdarena, a Rivarolo, a Teglia, a Bolzaneto; sulla destra della Polcevera è associato a scisti i quali presentano sensibili alterazioni, analoghe a quelle già segnalate precedentemente. Verso l'Incoronata diventano bruno verdastri; verso Fegino e Murta si fanno come talcosi e pigliano un aspetto rasato od anche marezzato.

Finalmente, al Capo di S. Andrea e a Borzoli, fra Cornigliano e Sestri Ponente, s'incontra una roccia variegata di verde cupo e di vinato che fa parte evidentemente, come si è già detto, di una formazione ofiolitica.

Nella Riviera di Ponente le roccie giurassiche (coralliane) e cretacee dominano nel tratto fra Nizza e il confine italiano. Non vi mancano

Digitized by Google

però scisti triasici e gessi presso quella città, affioramenti nummulitici nelle valli del Paglione e della Vesubia, intrusioni di trachite miocenica ai capi d'Aglio e Mala, e lembi pliocenici e quaternari a Sant'Ospizio e a Roccabruna.

Alla Mortola presso Ventimiglia, havvi un banco nummulitico ricco di fossili, che si può seguire per lungo tratto fino al confluente della Bevera colla Roja, alle Mille Forche e, più estesamente ancora, fra il canale di Saorgio e le sorgenti della Nervia, quindi più innanzi, fin presso Triora, d'onde volge di nuovo a nord e a ponente, congiungendosi forse con quelli delle valli di Stura e di Vermenagna. Dalla Mortola, procedendo verso levante, lungo il mare, si osserva la formazione eocenica superiore al nummulitico, rappresentata da calcari, scisti e macigni analoghi a quelli dell'altra Riviera. Al Capo di Berta, a Taggia, sopra Badalucco, sopra S. Stefano e Oneglia abbondano nei calcari le consuete fucoidi. Presso Alassio e il Capo S. Croce, apparisce invece la parte inferiore della formazione con macigni a grossi elementi, breccie calcaree e scisti argillosi un po' lucenti. Questa provincia eocenica accoglie subordinatamente potenti accumulazioni di conglomerati, marne ed argille del pliocene lungo gli ultimi tratti della Roja, della Nervia e della Taggia, come pure immediatamente a levante di S. Remo, presso Porto Maurizio, Oneglia e Diano e specialmente nella valle inferiore del Centa e dei suoi affluenti principali, in quel d'Albenga. A levante di questa città emergono dai sedimenti terziarii grandi masse di calcari bigi, dolomitici cavernosi che giungono al mare a Borghetto Santo Spirito e dalla parte opposta si estendono lungamente a settentrione verso la valle del Tanaro che attraversano tra Garessio ed Ormea; quindi continuano quasi senza interruzione fino a Vinadio, nella parte alta della valle della Stura di Cuneo, per poi ripiegare verso levante, congiungendosi coi calcari tipici di Villanova di Mondovì. Tali calcari sono d'ordinario sottoposti all'eocene; però al passo di Nava essi sottostanno ad una piccola serie stratigrafica giuraliasica e cretacea, scoperta recentemente dall'ingegnere Zaccagna.

Alla parte inferiore del calcare cavernoso appariscono abitualmente quarziti ed anageniti, che sono spesso sostituite da scisti plumbei, talcosi, contenenti un po' di calcare. Sotto siffatte formazioni si ha una serie di roccie a pasta talcosa, con elementi quarzosi e feldispatici molto minuti ed associati in modo da presentare quasi sempre la forma gneissica. Frequentemente avviene che i detti elementi sono un po' più grossi; il feldispato (plagioclasio) è distintamente cristallizzato ed allora si ha la forma del gneiss protoginico, o l'appenninite del Gastaldi. Lo spe-

Digitized by Google

rone roccioso che si protende fra Savona ed Albissola è costituito da un appenninite micacea.

Nelle valli superiori della Bormida, sotto le citate roccie talcose gneissiformi e sotto le appenniniti appariscono in alcune località degli scisti nerastri ardesiaci spesso associati a banchi d'antracite ed accompagnati da scisti talcosi granulari e da vere arenarie micacee ora fissili ora compatte.

Ci riserviamo di esporre più avanti le nostre idee circa l'età dei calcari cavernosi e di tutte le roccie a quelli sottoposte.

Porremo ora termine a questa breve rassegna notando che in mezzo ai terreni sopradescritti sono compresi piccoli tratti di formazioni meno antiche; cioè, passando da ponente a levante: alluvioni quaternarie a Ceriale, Loano, ecc.; due lembi di calcare grossolano del miocene superiore (Pietra di Finale) giacenti sull'altipiano dolomitico del Finalese; una zona litorale interrotta di marne e argille plioceniche, a Vado, Zinola, Savona ed Albissola, un bacino lignitifero miocenico (aquitaniano) a Cadibona sopra Savona; un' isola di conglomerati tongriani tra Varazze e Albissola e un'altra, della stessa età, ricca di fossili a Santa Giustina.

A nord e a levante di Varazze ha principio una sviluppatissima formazione ofiolitica con serpentine, eufotidi, anfiboliti, ecc., commista a calcescisti talcosi, quarziti, anageniti, ecc. Queste roccie continuano fino a Sestri Ponente e s' incontrano cogli scisti eocenici visibili sulla sponda destra della Polcevera. La zona di contatto di queste due formazioni è quella che forma l' oggetto precipuo della nostra carta; ed è su di essa che eseguimmo quegli studi e quei rilievi di cui renderemo breve conto nelle pagine seguenti.

Descrizione della carta. — La carta della zona di coincidenza delle formazioni ofiolitiche, terziaria ed antica, fu da noi rilevata, come si è detto, alla scala di 1:25,000 e trovasi qui riprodotta (V. *Tav*. I) alla scala di 1:100,000. Questa carta è limitata all' est dalla linea ferroviaria Sampierdarena-Ronco Scrivia, al sud dal Mediterraneo, al l' ovest dal meridiano che passa a circa 4 chilom. a ponente di Voltri, e al Nord da un parallelo situato a circa $^1/_2$ chilom. a settentrione di Voltaggio.

Per procedere con ordine nella disamina di questa carta, cominceremo dall' accennare brevemente all' andamento della linea di separazione tra le formazioni eoceniche e quelle antiche, descriveremo quindi i varii elementi delle due formazioni in contatto, discutendo l' età di entrambe, e per ultimo ci occuperemo dei conglomerati miocenici, sotto

Digitized by Google

i quali si nasconde verso occidente, il proseguimento della zona di coincidenza da noi studiata.

La linea di separazione tra le formazioni eoceniche e le altre più antiche trovasi occultata, presso il mare, prima da depositi alluvionali, poi da un lembo di argille e marne plioceniche. Essa comincia a manifestarsi nei pressi di Panigaro, e passando per Prato e per il monte dei Torbi giunge alla casa Burran, seguendo sempre all' incirca la direzione sud-nord. A partire dalla casa Burran la linea ripiegasi bruscamente verso Est, e con una curva, la cui convessità è pure rivolta ad est, tocca il crinale dell' Appennino a circa 700 metri ad ovest dal passo della Bocchetta. Al di là dello spartiacque la linea si mantiene a mezza costa sul versante sinistro della valle del Lemmo, e il suo andamento è presso che esattamente parallelo a quello dell' asse del torrente. Tale parallelismo cessa un po' prima di Voltaggio, ed allora la linea, dopo aver piegato alquanto verso ovest, viene ad un tratto ricoperta da potenti banchi di conglomerati appartenenti al miocene inferiore.

Veniamo ora all' esame dei terreni posti a levante della linea. Questi terreni possono dividersi in due classi; cioè di sedimento ed ofiolitici. — I primi sono essenzialmente costituiti da scisti e da calcari eocenici, i secondi dalla serpentina, dall' oficalce, da una roccia dioritica alterata e da poco granitone.

Quanto agli scisti diremo che questi sono il più delle volte argillosi, di colore plumbeo, intersecati da vene di spato calcare, presentano insomma i caratteri degli argilloscisti della Riviera di Levante. Talvolta sono alterati, e si è già accennato alle modificazioni subite da quelli che s' incontrano a Murta ed a Fegino, sulla riva destra della Polcevera. Un'altra località, in cui gli scisti si mostrano sotto una forma non comune è la valle superiore della Busalletta, presso Tegli; ivi divengono molto talcosi presentandosi con frequenti vene e noduli di quarzo. Chi non avesse molta familiarità colle formazioni eoceniche, potrebbe confondere questi scisti con quelli delle formazioni più antiche. Però, il fatto che essi trovansi legati, senza alcuna discordanza stratigrafica, con banchi calcari e con altri scisti superiori ed inferiori, positivamente eocenici, basta ad assicurare che anche gli scisti di Tegli sono di questa età e che l' abbondanza del talco è un accidente mineralogico, dovuto forse alla vicinanza delle roccie talcose antiche, i cui detriti vennero ricomposti nel principio dell' epoca terziaria.

Quanto al calcare, desso è rappresentato, ora da calcescisti, ora da banchi di calcare compatto. Un bell' esempio dei primi si ha ad un cen-

Digitized by Google

tinaio di metri a valle della casa Gianchetta, sulla sponda sinistra del Chiaravagna. L'aspetto caratteristico di tali roccie e la discordanza loro col sottoposto calcare del Gazo ci permisero, fin dall'epoca della nostra prima gita, di porre in quel punto uno dei capisaldi della nota linea di separazione.

Un'altra bella serie di calcescisti ad elementi cristallini fu da noi trovata a circa 200 m. a ponente della strada provinciale della Bocchetta, in prossimità delle Baracche.

Il calcare in banchi compatti è molto raro nella regione eocenica compresa nella parte meridionale della nostra carta; desso comincia ad apparire nei pressi di Isoverde e Pietra Lavezzara e diviene poi abbondante sul versante settentrionale dell'Appennino. Nella valle della Busalletta, presso ai contorni di un'isola dioritica, i banchi calcari presentano profonde traccie di erosione e spesso sono completamente sostituiti da depositi argilloso-ocracei, offrendo così una ripetizione del fenomeno che con tanta frequenza si osserva presso le masse ofiolitiche della Liguria orientale. Lo stesso fatto fu da noi riconosciuto, seguendo il sentiero che dal Monte Fiaccone discende ai Molini di Voltaggio. Nelle vicinanze di questo paese, a un chilometro circa verso sud, il torrente Lemmo attraversa un bel gruppo di banchi calcari, in stratificazioni molto regolari, quasi verticali, e che in alcuni punti si presentano alquanto metamorfosati, con passaggio alle ipoftaniti. In questa località gli strati calcari sono nettamente diretti N–S con leggera inclinazione verso E. Qui si deve soggiungere che, quantunque riesca sovente difficile il determinare con esattezza le direzioni delle stratificazioni, specialmente negli argilloscisti, i quali si presentano il più delle volte ripiegati e contorti, pure l'andamento generale stratigrafico di questa parte delle formazioni eoceniche si ravvisa conforme a quello verificato nei suddetti strati calcari.

Occupiamoci adesso delle rocce ofiolitiche, cominciando dalla serpentina. Questa apparisce immediatamente a levante della nota linea, nel letto del torrente Chiaravagna, presso Panigaro, sotto forma di uno straterello di pochi metri di spessore, interposto agli scisti argillosi e calcarei. Quasi a contatto di essa serpentina, si osserva un piccolo strato di breccia serpentinosa, che corre parallelo a quello di serpentina e il cui spessore è tanto maggiore quanto più lo strato di serpentina si assottiglia. Si può seguire questo interstrato per circa 700 metri, sempre sul letto del torrente; quindi esso risale, ingrossandosi, sul versante sinistro del Chiaravagna e passa per la casa Restano dove presenta uno spessore di circa 50 metri. Dalla casa Restano la serpentina

Digitized by Google

continua, dirigendosi verso i casolari di Prato che lascia un po' ad ovest; quindi, oltrepassando il contrafforte, da cui prende origine il torrente Chiaravagna, prosegue nella valle superiore della Varenna, e là finisce tra gli scisti argillosi, poco sotto la casa Persego. La lunghezza totale del descritto interstrato serpentinoso è di poco più di 5 chilometri. Tale interstrato è notevole per la sua regolarità. Esso non presenta nella proiezione orizzontale che un ingrossamento situato in faccia alle Cascinelle, il quale è dipendente dall'erosione dell'argilloscisto che ricopriva lo strato serpentinoso, per cui questo lascia allo scoperto una parte della superficie del suo tetto.

Abbiamo detto che la serpentina di cui ci occupiamo è interstratificata; ciò risulta non solo da osservazioni locali, ma anche dalla sua direzione generale N—S e dalla sua immersione verso E, direzione ed immersione che sono uguali a quelle delle roccie di sedimento, fra cui la serpentina trovasi compresa. — Si deve pure notare che l'andamento di questo interstrato è parallelo alla linea di separazione delle due formazioni antica e recente.

Una seconda massa serpentinosa, a levante di quella già descritta, comincia a manifestarsi a 1/2 chilometro circa a sud della cappella di S. Rocco. Questa massa, nella sua parte più meridionale, è divisa in due rami da un cuneo di roccia dioritica; ma un po' prima di S. Rocco i due rami si riuniscono e la massa dirigendosi verso nord, giunge fino ai casolari delle Cascinelle. Dopo breve interruzione, essa ricomparisce e va a porsi a cavallo del contrafforte che separa la valle delle Cascinelle da quella della Polcevera, formando la cima del Bricco di Pria Scugiente, alta 610 metri sul mare. Questa massa è quasi per intero circondata da roccie dioritiche; però il suo andamento generale è parallelo a quello dell'interstrato di casa Restàno e di Prato. Quindi, anche la massa di S. Rocco, delle Cascinelle e di Pria Scugiente deve considerarsi come un interstrato.

Sul versante occidentale del Bricco di Pria Scugiente la serpentina si mostra mineralizzata con pirite e calcopirite. In questa regione fu rilasciata per l'addietro una concessione mineraria per solfato di magnesia, concessione che da diversi anni è decaduta. Ora alcuni ricercatori richiesero il permesso di eseguirvi lavori di esplorazione per minerali di rame.

Procedendo verso nord, non si hanno più masse continue e regolari come quelle descritte, ma la serpentina si presenta con macchie più o meno estese, disposte in modo da riconoscervi facilmente due allineamenti quasi paralleli, uno dei quali è vicinissimo alla linea di se-

Digitized by Google

parazione delle due formazioni e l'altro un po' più distante. È assai probabile che questi due allineamenti corrispondano rispettivamente al prolungamento dei due interstrati della casa Restàno e di S. Rocco.

Tra le suddette macchie sono meritevoli di speciale menzione quelle del Rio Marassi, di Caffarella, di Pietra Lavezzara, con altre poste nella valle del Lemmo, sul versante settentrionale dell'Appennino. Tra queste ultime dobbiamo notare alcuni affioramenti serpentinosi situati in vicinanza della casa Crescioni, e contenenti traccie di minerali cupriferi, per la cui coltivazione venne rilasciata, nel 1859, una concessione mineraria tuttora in vigore, denominata *Biscia*. Però questa concessione è da molti anni inattiva.

I caratteri litologici delle serpentine, di cui trattiamo, sono affatto identici a quelli delle serpentine della Riviera di Levante. Qui ricorderemo soltanto il colore verdastro più o meno scuro, la lucentezza grassa, il tatto untuoso, la fragilità e la frattura a larghe scaglie irregolari. Un colpo di martello distacca sempre dalla massa percossa, frammenti più o meno voluminosi. Anche queste serpentine divengono spesso bastitiche e diallagiche senza che si possa osservare alcuna differenza di origine, o di giacitura, tra tali varietà e la serpentina normale.

La frequenza dell'oficalce è un altro carattere di somiglianza tra questa serpentina e quella della Liguria orientale. Noi abbiamo riscontrato l'oficalce nella valle del rio Marassi, al Monte Bastia, a Pietra Lavezzara, nella valle del Lemmo a 1 chilometro circa a nord dei Molini di Voltaggio e nella valle del Morsone. A Pietra Lavezzara questa roccia assume una importanza industriale, giacchè ivi sono aperte diverse cave, dalle quali si estraggono massi prismatici che raggiungono fin 7 metri di lunghezza con 15 metri cubi di volume. Anche nella valle del Lemmo si è aperta una cava di oficalce in quella massa serpentinosa posta a nord dei Molini di Voltaggio; ma fino ad ora non pare che il tentativo sia riuscito proficuo. Queste oficalci possono considerarsi costituite da frammenti di serpentina collegati tra loro da un cemento di spato calcare; esse si trovano infatti presso ai contatti colle roccie di sedimento, là dove queste sono formate prevalentemente da strati calcari.

Dall'esame della nostra carta si rileva che nella zona ofiolitica eocenica si hanno, oltre alle serpentine, altre masse formate da roccie affatto simili a quelle che nella Riviera di Levante distinguemmo col nome di anfimorfiche. La più importante di queste masse si parte dal mare, dal già citato scoglio di S. Andrea e dirigendosi verso nord, per una lunghezza di quasi 9 chilometri, va a formare il crinale del con-

Digitized by Google

trafforte che separa la valle della Polcevera da quella del Chiaravagna, costituendo pure la sommità del monte su cui è posto il Santuario della Madonna della Guardia. La roccia di tale massa risulta essenzialmente di un silicato del tipo anfibolo o pirosseno, molto alterato, misto ad una piccola proporzione di plagioclasio e a ferro magnetico. L'alterazione si traduce colla scomparsa di ogni struttura cristallina, colla idratazione e localmente colla presenza di minute cellette contenenti ferro magnetico e clorite (coschinolite); in una varietà le cellette sono occupate da calcite spatica (borzolite). In breve la roccia di cui si tratta è una roccia diabasica o dioritica assai alterata, con svariate modificazioni locali. [1] Questa massa rocciosa inviluppa completamente l'interstrato serpentinoso di S. Rocco e circonda in gran parte la serpentina del Bricco di Pria Scugiente. È da notare che i confini occidentali ed orientali tra questa massa e gli argilloscisti eocenici hanno un andamento all' incirca parallelo alla linea di separazione delle due formazioni antica e recente.

Proseguendo verso nord, avviene per le roccie anfimorfiche quello che abbiamo veduto verificarsi per le serpentine; alle grandi masse succedono macchie di non molta estensione. Al Monte Bastia e a Pietra Lavezzara si hanno due di queste macchie in relazione con piccole isole serpentinose, ed un' altra se ne incontra al Ponte S. Giorgio, lungo la strada che dalla Bocchetta scende a Voltaggio. Anche quest'ultima macchia trovasi al contatto o in vicinanza di serpentine. Invece nella valle della Busalletta si hanno due isole di roccie anfimorfiche, le quali non appariscono collegate ad alcuna macchia serpentinosa e si trovano alquanto al di fuori della zona ofiolitica eocenica. Le roccie che costituiscono le suddette macchie anfimorfiche sono di natura simile a quella dello scoglio di S. Andrea; però al Ponte S. Giorgio la diorite o diabase trovasi frammista ad un granitone analogo a quello della Riviera di Levante.

Porremo termine alla rassegna dei diversi elementi che compongono la regione eocenica di cui ci occupiamo con qualche cenno sul gesso di Isoverde.

Questo gesso si trova in forma di amigdale lungo la valletta del rio Recreusi e presso la strada della Bocchetta, in vicinanza delle Baracche. Nella parte inferiore della citata valletta, le lenti gessose sono poste in mezzo agli scisti ed ai calcari eocenici, mentre, più in alto,

---

[1] Vedasi in proposito una nota pubblicata da uno di noi nel Bollettino del R. Comitato geologico, 1880, n. 3-4.

Digitized by Google

esse appariscono al contatto dei calcari delle formazioni antiche. È però fuori di dubbio che sì le une che le altre hanno comuni il modo d'origine e l'età. È notevole il fatto che il gesso d'Isoverde acclude quasi sempre granuletti di serpentina. Dalla giacitura e dal complesso dei fatti che si osservano in queste lenti gessose noi riteniamo che esse debbano l'origine loro all'azione di sorgenti sulfuree sui calcari antico e recente. E siccome tali sorgenti dovettero probabilmente attraversare masse di serpentina, così trascinarono seco loro particelle di questa roccia, le quali rimasero in parte intercluse nel gesso in via di formazione. Quanto all'età, è chiaro che il gesso di Isoverde deve essere stato originato successivamente ai depositi eocenici che lo racchiudono.

Dobbiamo ora occuparci delle roccie che costituiscono i terreni antichi situati ad ovest della linea di separazione. L'esame della carta ci dimostra che la zona superiore della formazione antica, quella sulla quale, quando esiste, si appoggiano gli argilloscisti eocenici, è rappresentata da un calcare dolomitico che si presenta in grandi masse al monte del Gazo, presso Sestri Ponente, al monte dei Torbi e al Monte S. Carlo. Questo calcare ha un colore bigio cenerognolo traente all'azzurro; è cavernoso e le sue cavità sono spesso rivestite da calcite incrostante. Talvolta lo si vede ridotto in frantumi, i quali, solidamente cementati, formano una breccia molto resistente. Esso manca quasi sempre di quelle venature spatiche così frequenti nei calcari eocenici; invece presenta spesso alla superficie un reticolato rugoso caratteristico. Dà calce di ottima qualità. Le sue stratificazioni sono d'ordinario confuse e non facili a determinare. Però nella parte alta del versante orientale del Monte del Gazo gli strati calcari, quasi verticali, appariscono abbastanza regolarmente diretti verso N. 30° E. con leggera immersione verso ovest. Invece i calcescisti eocenici del versante opposto, presso la casa Gianchetta, sono diretti verso N. 40° O. ed inclinano a N. 50° E., ciò che porge un bell'esempio di discordanza stratigrafica fra le roccie delle due età (V. *Tav.* II, *fig.* 1). Dobbiamo poi soggiungere che il calcare del Gazo, passando sul versante sinistro del Chiaravagna, perde la sua regolarità stratigrafica e si presenta ripiegato e contorto. Sotto la casa Restàno i ripiegamenti assumono la forma di un *S* ad ampie curvature, ed è sulla parte superiore di queste curve che si adagiano gli scisti eocenici, insieme al primo interstrato serpentinoso già descritto (Vedasi la figura alla pagina seguente).

Digitized by Google

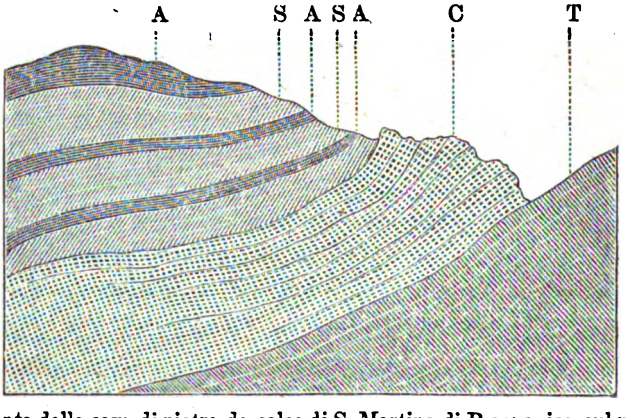
Fig. 1ª

Ripiegature del calcare triasico al disotto della Casa Restàno sul torrente Chiaravagna.

Anche al Monte S. Carlo il calcare antico si manifesta, sul versante orientale, con testate quasi verticali dirette all'incirca verso N.E. con leggera immersione verso ovest; e lungo il rio Recreus poco sotto Pietra Lavezzara, apparisce in modo molto chiaro, la discordanza stratigrafica tra quel calcare e gli argilloscisti eocenici, i quali inclinano con lieve pendenza verso levante (V. *Tav.* II, *fig. 2*).

Il calcare dolomitico, di cui trattiamo, è d'ordinario ricoperto dai sedimenti eocenici; però nella valle del Larvego, in una cava aperta sul versante destro del rio Marasso per il servizio di una fornace da calce, al calcare è immediatamente sovrapposta la serpentina eocenica, in mezzo alla quale stanno interclusi alcuni straterelli di scisto argilloso.

Fig. 2ª



Sezione desunta dalla cava di pietra da calce di S. Martino di Paravanico, sul rio Marasso. *A* Scisto argilloso eocenico. *S* Serpentina scistosa. *C* Calcare triasico. *T* Talcoscisto.

Digitized by Google

Al di sotto del calcare si hanno gli scisti grigi, talcosi o la serpentina antica. Un bell'esempio di sovrapposizione del calcare alla serpentina antica può vedersi sotto la casa Burran, a 1 chilometro e mezzo a N.O. da Isoverde. Talora accade che il calcare antico si trova completamente circondato dagli scisti argillosi. In simili condizioni esso ci rappresenta evidentemente i resti di punte isolate, di scogli emergenti dai mari eocenici. Questo fatto si verifica per quella massa calcare situata in vicinanza e a ponente di Voltaggio e che forma l'estremità dello sperone che separa la valle del Lemmo da quella del Morsone. Sì in un versante che nell'altro, il calcare è stato squarciato per aprirvi cave destinate ad alimentare fornaci da calce, e nella parte superiore del taglio, praticato dal lato della valle del Morsone, si osserva una inclusione lenticolare di una steatite bianchissima molto pura. La apparenza litologica di questo calcare è identica a quella del calcare del Gazo, e benchè la vegetazione impedisca di vedere i rapporti di contatto tra esso calcare e gli scisti eocenici, pure noi siamo convinti che la massa di Voltaggio fa parte della stessa formazione cui appartiene il calcare del Gazo. Lo stesso dicasi della gran massa del rio Frasso, situata a N.O. da quella di Voltaggio, al di fuori dei limiti della nostra carta.

Qui dobbiamo ricordare che nella già citata nostra comunicazione fatta alla Società geologica in Bologna, accennammo alla probabilità che il calcare, da noi chiamàto antico, fosse triasico. Ulteriori rilievi eseguiti da noi nella Liguria occidentale e dall'ing. Zaccagna nelle Alpi marittime hanno, convertito quel dubbio in certezza. Infatti mentre i caratteri litologici e i rapporti stratigrafici dimostrano con evidenza che le masse calcari di Voltaggio, del Monte S. Carlo, del Monte dei Torbi e del Gazo appartengono tutte alla medesima formazione, per le stesse ragioni ad una eguale conclusione si giunge, uscendo dai limiti della nostra carta, per i lembi calcari di Arenzano e Cogoleto, e per le grandi masse che sul littorale incominciano a Bergeggi e per Finalpia e Finalmarina continuano fino a Borghetto S. Spirito. Ora queste ultime masse, abbandonata la spiaggia, si dirigono verso, occidente e possono seguirsi, quasi senza interruzioni, fino a Vinadio da dove, come si è già detto, ripiegando verso levante, si congiungono col calcare tipico di Villanova e si ritrovano, in lembi sparsi, alle falde del versante settentrionale dell'Appennino, presso Millesimo, a Cairo e a Dego. Non è improbabile che tra Dego e Voltaggio si abbiano altre isole dello stesso calcare; ma quand'anche queste mancassero, o fossero occultate dai depositi miocenici, rimane fuori di dubbio che

Digitized by Google

tutte le suaccennate masse calcari fanno parte della stessa formazione. E siccome a Villanova e in altre località vicine si rinvennero giroporelle, chemnitzie, encriniti, ed altri fossili caratteristici del *muschelkalk* così anche le masse calcari che figurano nella nostra carta devono considerarsi come appartenenti alla formazione del trias medio.

Ora, prima di procedere nell'esame delle roccie immediatamente sottoposte al calcare del trias medio, fa d'uopo esporre alcune considerazioni generali sulla geologia della Liguria occidentale, sciogliendo così la riserva contenuta nella prima parte di questo nostro lavoro:

Il marchese Pareto, cui spetta l'alto merito di aver pubblicato, oltre a molte interessanti monografie, una pregievolissima carta geologica della Liguria, colloca nella sua carta tra le roccie cristalline, composte di gneis, scisti micacei, talcosi ed anfibolici, tutte quelle formazioni che occupano la parte media delle valli del Pesio, dell'Ellero e della Corsaglia, e che traversando la valle del Tanaro sotto Garessio, raggiungono l'alto delle valli della Bormida, perpoi finire sulla sponda del mare presso Albissola. Quanto alle grandi masse serpentinose che ad occidente confinano colle roccie del suddetto gruppo cristallino e ad oriente giungono fino quasi alla valle Polcevera, il Pareto ne fa una cosa sola colle altre della Riviera di Levante; e nella sua descrizione di Genova e del Genovesato mostra di ritenere che il trabocco di tali roccie sia avvenuto fra il secondario ed il terziario medio. Il Gastaldi invece, il quale sostenne sempre che le roccie serpentinose costituiscono un orizzonte unico di età remotissima, ch'egli denominò delle pietre verdi, pose naturalmente tra le pietre verdi anche le masse ofiolitiche della Liguria occidentale. [1] Le interpretazioni del Pareto, per ciò che ha tratto al gruppo cristallino, e quelle del Gastaldi, relativamente alla serpentina della Riviera di Ponente, furono comunemente accettate. Se non che negli ultimi anni alcuni autori manifestarono il dubbio, come si è già detto, che verso l'estremo confine orientale delle masse serpentinose della Liguria occidentale si avessero serpentine di assai più recente formazione. Chiamati a chiarire quel dubbio, noi lo trovammo fondato, e questa nota ha appunto per oggetto di esporre i fatti in base ai quali potemmo affermare l'esistenza di una zona ofiolitica eocenica posta al contatto delle grandi masse serpentinose antiche. Ma fino a poco tempo fa ritenemmo noi pure che queste serpentine antiche appartenessero all'orizzonte delle pietre verdi, ed in quest'ordine di

---

[1] Gastaldi. — I terreni terziarii del Piemonte e della Liguria. Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino. Vol. IX, 1874.

Digitized by Google

idee furono dettate le comunicazioni da noi fatte nell'anno decorso alla Società geologica Italiana in Bologna ed in Fabriano. Ora avvenne che l'Ingegnere Zaccagna, incaricato dal Comitato geologico di un lavoro di revisione sul versante settentrionale delle Alpi Marittime, tra la valle della Stura di Cuneo e quella del Tanaro, ci diè cortese comunicazione della carta geologica di quella regione, frutto dei suoi rilievi. Da questi è risultato che il massiccio roccioso, sottoposto ai calcari triasici del tipo del calcare di Villanova, invece di far parte delle roccie cristalline protozoiche, come si era ritenuto per lo addietro, deve ripartirsi fra il trias inferiore, il permiano e il carbonifero, e che la serpentina di quella località non deve ascriversi all' orizzonte delle pietre verdi, ma considerarsi come interposta ai depositi del trias inferiore. I fatti, sui quali l'Ingegnere Zaccagna ha basato la sua nuova interpretazione della geologia della citata regione delle Alpi marittime, a noi sembrano convincentissimi e riteniamo che egli non tarderà a renderli di pubblica ragione. Intanto l'esame della carta suddetta e le indicazioni verbali somministrateci dal giovane e distinto geologo fecero sorgere in noi il sospetto che quanto egli aveva osservato sulle Alpi marittime potesse verificarsi anche in Liguria. Noi quindi lo pregammo di fare in nostra compagnia alcune escursioni nella Liguria occidentale, e si potè così effettivamente riconoscere che le particolarità osservate fra le Alpi marittime e la valle del Tanaro pur si verificano fra quest'ultima valle e quella del Chiaravagna, e che qui come colà si hanno gli stessi rapporti di sovrapposizione col medesimo facies litologico. Accenneremo ora brevemente ai fatti più salienti, che a nostro parere, giustificano le nuove interpretazioni.

Se il calcare dolomitico del trias medio si appoggiasse a terreni molto più antichi, le due formazioni dovrebbero apparire al piano di contatto nettamente distinte l'una dall'altra, nè dovrebbe esservi alcuna transizione tra la roccia antichissima e quella assai più recente. Invece non di rado avviene che gli scisti grigio-plumbeo-talcosi, d'ordinario sottostanti al calcare, penetrano nell' interno di questo in piccole zone interstratificate e talvolta lo sostituiscono. Questa immistione delle due roccie può facilmente osservarsi nella cava più occidentale di Cogoleto e nel principio della strada che da Finalmarina conduce per il Colle di Melogno, a Calizzano. Agli scisti grigi talcosi succedono quarziti e anageniti, le quali talvolta trovansi subito al di sotto del calcare. Queste quarziti ed anageniti hanno identità di posizione e di facies litologico colle quarziti ed anageniti della Lombardia, entro cui si trovarono i fossili caratteristici del trias inferiore. Noi pure alle cascine

Digitized by Google

di Castagnabanca presso Verzi potemmo raccogliere un frammento di quarzite scistosa, contenente molte impronte di un fossile riferibile probabilmente alla *Estheria minuta*.

Ne consegue quindi che il gruppo di roccie sottostanti al calcare dolomitico ed essenzialmente composto di scisti talcosi, di quarziti e di anageniti, deve considerarsi come rappresentante del trias inferiore.

Dai depositi del trias inferiore si passa con lente gradazioni ad una serie rocciosa di grande potenza e di grande estensione, costituita da roccie a pasta talcosa o cloritica con elementi quarzosi e feldispatici. Il diverso modo di associazione di questi elementi dà luogo a diversi tipi di roccie; ma la forma di gran lunga predominante è la gneissica, e questa forma, unita alla presenza del feldispato, deve ritenersi come un carattere sufficiente per distinguere i depositi di questo piano da quelli del piano superiore. Però nelle roccie gneissiche, di cui parliamo, fino ad ora non si rinvennero mai fossili; riuscirebbe quindi difficile lo stabilirne l'età, se al di sotto di esse, nel centro delle pieghe, cui tutte queste formazioni furono assoggettate, e nel fondo delle valli non apparisse un' altra serie rocciosa costituita, dall' alto al basso, di puddinghe, di scisti neri ardesiaci, di scisti carboniosi contenenti talora antracite, di scisti talcosi arenacei e di arenarie. Ora questa serie, sia per la sua natura litologica, sia per la sua posizione stratigrafica, è affatto simile ad altre serie riconosciute fossilifere in diverse località delle Alpi, ed ascritte al carbonifero; quindi anche i terreni antracitiferi dell'Appennino, situati nelle valli di Calizzano, di Osiglia e di Mallare, devono attribuirsi al carbonifero. Da ciò è facile dedurre che la grande massa di scisti gneissiformi posta fra il trias inferiore al di sopra e il carbonifero al di sotto non può ritenersi che come sincrona delle formazioni permiane.

Riassumendo questi brevi cenni, a noi sembra che la costituzione geologica della Liguria occidentale sia da interpretarsi nel modo seguente:

La massa appenninica che appoggiandosi alle Alpi marittime ad ovest, si estende verso levante fin quasi al meridiano di Genova, deve considerarsi come formata da un ampio elissoide di sollevamento, molto schiacciato relativamente alla sua lunghezza. Alla superficie esterna di quest' elissoide trovasi il calcare dolomitico del trias medio, ora in strati continui, ora in lembi isolati. Sotto di esso appariscono le formazioni del trias inferiore, le quali, in seguito alle rotture dovute alle pieghe ed alle successive erosioni, hanno lasciato allo scoperto sopra una vasta estensione di paese i depositi gneissici del permiano; ma

Digitized by Google

anche questi, presso l'asse centrale dell'Appennino, dove le pieghe sono più risentite e più strette, si aprirono e furono erosi, lasciando così emergere in alcune località gli scisti antracitiferi e le arenarie del carbonifero. Questa nuova interpretazione, dovuta in gran parte, ci piace ripeterlo, alle deduzioni che l'ing. Zaccagna ricavò dai rilievi da lui eseguiti nelle Alpi marittime, rende più semplice e più logica la interpretazione della geologia della Liguria occidentale, e ne concede di eliminare quelle lacune che bisognava ammettere quando si facevano riposare i calcari secondari sulle roccie cristalline prepaleozoiche.

Ritorneremo ora nei limiti della nostra carta e proseguiremo l'esame delle roccie situate a ponente della linea di separazione.

Inferiormente al calcare dolomitico, di cui abbiamo lungamente parlato, la roccia predominante è la serpentina antica. Occorre appena di soggiungere che questa serpentina, trovandosi al di sotto del detto calcare, ed essendo compresa tra gli scisti grigi talcosi, ossia tra quelle roccie, le quali, come si è veduto, appartengono al trias inferiore, deve essa stessa essersi formata durante quest' ultimo periodo geologico. Qui crediamo opportuno di osservare che il prof. Dieulafait, in una nota presentata recentemente all' Accademia delle Scienze di Parigi, è giunto alle stesse conclusioni per le serpentine della Corsica. [1]

Le roccie serpentinose non solo occupano la massima parte della regione situata nella nostra carta, ad ovest della linea di separazione, ma lungo la costa giungono verso ponente fino a Varazze. Però in questa vastissima estensione di paese la serpentina non solo si trova accompagnata dalle roccie che abitualmente le fanno corona, come le eufotidi, le dioriti, le anfiboliti, ecc., ma vedesi associata agli scisti talcosi, più o meno alterati, coi quali è interstratificata. Sarebbe molto interessante di poter eseguire un rilievo esatto delle diverse lenti serpentinose, ed effettuare nella Riviera di Ponente un lavoro analogo a quello da noi compiuto nella Riviera di Levante; ma un simile lavoro richiederebbe un tempo lunghissimo e riuscirebbe di assai difficile attuazione, giacchè, mentre nelle serpentine eoceniche le linee di contatto tra le serpentine e le roccie di sedimento sono molto distinte e visibili anche alla distanza di più centinaia di metri, le serpentine triasiche invece si confondono cogli scisti grigi che le comprendono, e spesso fa d'uopo ricorrere al martello per accertarsi della natura della roccia su cui si cammina. Noi quindi ci siamo limitati nella nostra carta a distinguere con colore diverso da quello delle serpentine una massa di

[1] Comptes rendus de l'Ac. des Sciences. N. 15 (8 ottobre 1883).

Digitized by Google

roccie stratificate che in forma di cuneo, avente la sua base sulla spiaggia, tra Voltri e Pegli, s' insinua verso nord fino oltre Masone. Non escludiamo però la presenza di qualche macchia di serpentina in questo cuneo, come è ben certo che nel resto della massa serpentinosa si hanno tratti occupati da roccie stratificate; solo possiamo affermare che mentre nei limiti del suddetto cuneo la serpentina manca quasi completamente, essa è di gran lunga predominante nelle regioni corrispondenti a quella parte della carta, sulla quale ponemmo il colore della serpentina triasica.

Le suesposte considerazioni dinotano già che havvi nei caratteri fisici una qualche differenza tra le serpentine terziarie e quelle più antiche. Ed invero le serpentine triasiche mancano quasi sempre di quella lucentezza grassa, di quei colori a sfumature svariate che presentano le serpentine eoceniche. Inoltre le serpentine antiche sono più dure e tenaci e il più delle volte occorrono diversi colpi di martello prima di riuscire a distaccarne un frammento. Certo queste differenze sono troppo lievi, perchè solo su di esse possa basarsi la distinzione delle serpentine dell' una da quelle dell' altra età; però in alcune località, situate lungo la zona di coincidenza, la diversità della colorazione basta per fare riconoscere, anche a distanza, le serpentine eoceniche da quelle triasiche. Forse uno studio particolareggiato e completo, sì petrografico che chimico, delle serpentine delle due età potrebbe portare alla scoperta di caratteri differenziali molto meno incerti di quelli fisici; ma a noi mancano i mezzi ed il tempo per eseguire un simile studio, e non ci resta che fare voti perchè il Comitato Geologico sia provvisto di un laboratorio cui gli studiosi possano ricorrere colla certezza di ottenere le notizie e dilucidazioni desiderate.

Anche le serpentine antiche sono come quelle recenti, spesso diallagiche. Un bell' esempio di serpentina diallagica si ha nel monte degli *Scogli neri*, situato a circa 3 chilometri al nord di Prà. Questo monte è quasi completamente nudo, e solo, tratto tratto, ricoperto da un po' di cotica erbosa. Lungo le sue pendici si vedono sporgere grugni serpentinosi con superficie rugosa e colore rugginoso. Qui mancano completamente quei bei riflessi tanto frequenti nelle serpentine della Riviera di Levante; inoltre la roccia è tenacissima. Anche nella valle della Bajardetta presso l'Acquasanta s' incontra la serpentina diallagica, la quale per la sua resistenza, venne adoperata a Voltri come pietra da costruzione nei lavori della ferrovia.

Nelle serpentine triasiche di rado ci accadde di trovare l' oficalce. L' elemento calcare di questa roccia, quando si rinviene tra le forma-

Digitized by Google

zioni antiche, è sempre più o meno talcoso. Nella valle della Varenna, presso gli Edifizi Nuovi, vedemmo una breccia ofiolitica costituita da frammenti di serpentina un po' arrotondati, orientati e disposti in zone parallele e rilegati da una pasta talcosa.

Le serpentine antiche non solo mancano quasi sempre di oficalci ma, qui in Liguria, sono pure quasi completamente prive di quelle mineralizzazioni cuprifere per le quali il minatore considera la serpentina terziaria come la matrice del minerale di rame.

Nella valle dell' Acquastriata, a circa 1 chilom. a ponente dei Molini di Voltaggio, osservammo una roccia di color cenerino, traente all'azzurro, difficile a definirsi, tutta tempestata di cubetti di pirite di ferro con qualche piccola macchia di calcopirite. Ma questa leggera mineralizzazione deve considerarsi come un fenomeno affatto accidentale, avente caratteri del tutto dissimili da quelli che si riscontrano nelle mineralizzazioni delle serpentine eoceniche. Nella valle del Gorzente si hanno in diverse località traccie di minerali d' oro per la cui coltivazione si accordarono diverse concessioni minerarie, ma da vario tempo queste concessioni sono tutte inattive.

Fra le roccie ofiolitiche s' incontrano spesso grandi masse di eufotide. Quest' eufotide non si trova mai a grossi e netti cristalli di diallaggio come nei pressi di Levanto e sul Bracco. Sul Monte Lecco, formato quasi esclusivamente da questa roccia, l' eufotide presenta elementi indistinti e di color nerastro; nel bacino del Gorzente è a smaragdite.

Chiuderemo questa rassegna con alcune osservazioni sulle roccie stratificate che formano quel cuneo di cui si è già fatto cenno, e che da Pegli e Voltri si protende verso nord fino alla parte superiore della Stura di Ovada. Queste roccie sono essenzialmente costituite da uno scisto grigio talcoso il quale molte volte diviene così ricco di calcare da poter assumere il nome di calcescisto. Lungo la strada rotabile da Voltri ad Ovada quello scisto si presenta così alterato da prendere talvolta le apparenze di una vera argilla.

Oltrepassata la galleria del Turchino, con cui si attraversa il crinale dell'Appennino, lo scisto talcoso, a pochi metri dall'imbocco nord, verso Levante apparisce nettamente stratificato con direzione N—S ed immersione verso Est. Su queste stratificazioni si appoggia un interstrato di serpentina dello spessore di circa 70 metri; al piano di contatto non havvi alcun passaggio tra le due roccie, e tanto in questa località, come in altre, situate in regioni meno facilmente accessibili, abbiamo trovato che la serpentina triasica, nei suoi rapporti colle roccie di sedimento, si comporta come la serpentina eocenica.

Digitized by Google

Sui versanti del Monte Mortaetto, a N.O. dell' Acquastriata, os vammo potenti banchi di quarzite costituita da sottili straterelli quarzo saldati solidamente gli uni agli altri e quasi spalmati da vernice talcosa. Chi volesse stabilire un raffronto tra le roccie che tengono le serpentine eoceniche e quelle che comprendono le serpen triasiche potrebbe dire che le quarziti ed anageniti, gli scisti tal e il calcare dolomitico rappresentano rispettivamente l' arenaria cigno, gli argilloscisti e il calcare a fucoidi.

Per finire con queste roccie stratificate, diremo che lo scisto gr talcoso, contrariamente alla serpentina, sembra costituire un sottos favorevole alla vegetazione. I monti di serpentina sono brulli, con g gni sporgenti, con versanti molto ripidi e di colore scuro; i monti scisto talcoso invece sono a superficie tondeggianti, con versanti a li pendenze e ricoperti o da prati, o da boschi o da terreni coltivati. i primi regnano la sterilità, lo squallore; sui secondi la natura veget offre sviluppo rigoglioso.

Qui poniamo termine alla disamina delle roccie che costituisco le due formazioni ofiolitiche in contatto. Siccome poi a ponente di V taggio queste formazioni trovansi ricoperte da potentissimi banchi conglomerati miocenici, un lembo dei quali vedesi rappresentato nel regione settentrionale della nostra carta, così riteniamo non fuori luogo l' aggiungere in proposito qualche breve considerazione.

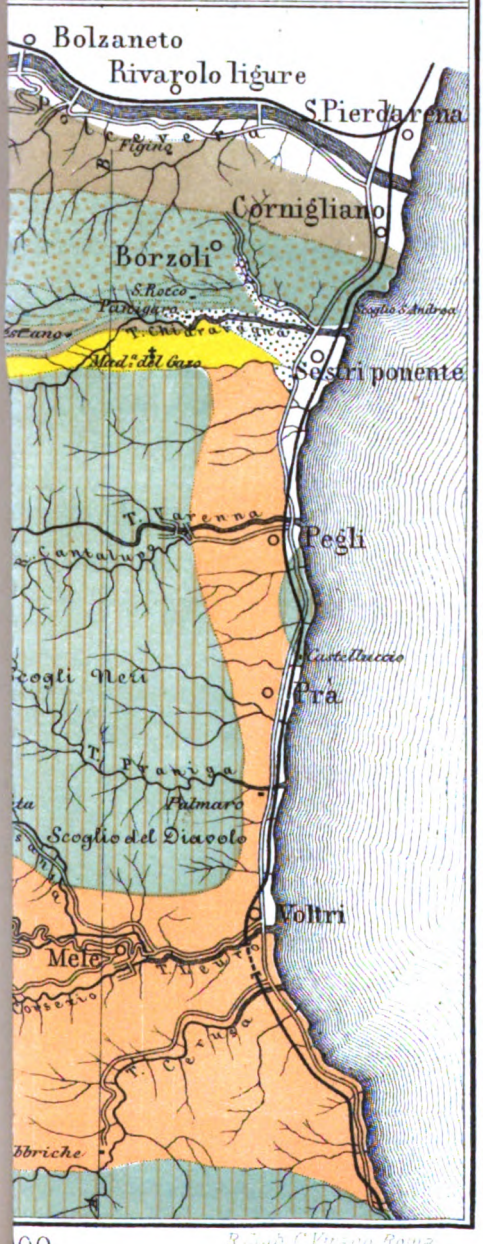
Il primo fatto da cui si rimane colpiti osservando questi congl merati è che dessi sono formati da elementi appartenenti alle rocc delle più vicine catene montuose; e quando cambia la natura litologi di queste, uguale cambiamento riscontrasi nella natura degli elemen di quello. Così, ad esempio, i conglomerati rappresentati nella nost carta e posti alle falde della grande formazione ofiolitica triasica, son si può dire, esclusivamente formati di rottami di serpentina; invece ne conglomerati della valle del Tanaro, addossati ai calcari dolomitic non si vedono che detriti di questo calcare. Dobbiamo pure notare ch i frammenti dei conglomerati hanno talvolta dimensioni veramente enormi e conservano gli spigoli quasi inalterati. È anche da osservar che questa formazione miocenica presenta spesso una potenza ragguardevole; nella valle del Morsone noi vi riscontrammo uno spessore non inferiore ai 500 m. Tutti questi fatti possono forse spiegarsi, ove si ammetta che in seguito alle azioni di sollevamento, verificatesi alla fine del periodo eocenico, sia succeduto un lento e generale abbassamento del suolo, abbassamento che, assai verosimilmente, doveva avere luogo lungo una costa molto frastagliata, con bassi fondi, e con un profilo

Digitized by Google

1884 (Tav. I.) (Mazzuoli e Issel)

CARTA

della zona di coincidenza
delle formazioni ofiolitiche
eocenica e triasica
ella Liguria occidentale
DI
.MAZZUOLI ED A. ISSEL



Alluvione
Sabbie, ghiaje, argille.

Pliocene inf.
Sabbie gialle argille turchine.

Miocene inf.
Conglomerati, arenarie.

Eocene
Scisti argillosi e talcosi, calcescisti, calcari.

Serpentina.
(eocenica)

Rocce anfimorfiche
Diorite, granitone.
(eoceniche)

Trias medio
Calcare dolomitico.

Serpentina eufotide, diorite.
(triasiche)

Trias inf.
Scisti grigi talcosi, quarziti, anageniti.

00

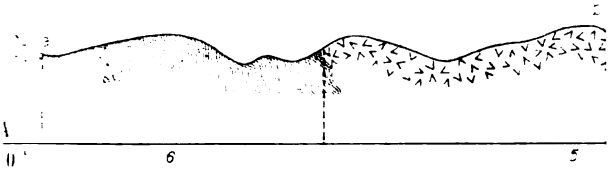
R. Stab. C. Virano Roma

Digitized by Google

Digitized by Google

Sezione AE

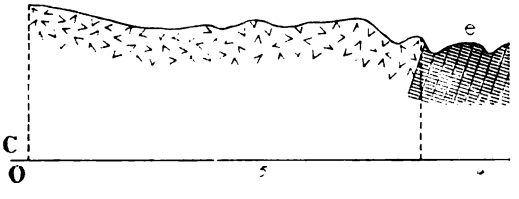
Fig 1)



a_Fabbriche. b_Mte Scogli neri. c_Mte del (

Sezione CD

(Fig. 2.)



e_Monte S. Carlo f_Rio Recreusi

Medio

Calcare dolomitico. 4

Inferiore

Serpentina eufotide. diorite. 5

Scisti grigi talcosi. quarziti anageniti. 6

Eocene

Scala di 1 a 100

Le linee AB_CD trovansi a mille metri

Lit C Virano Roma.

Digitized by Google

Digitized by Google

roccioso, nella parte emersa, sconnesso e dirupato, in causa delle grandi pieghe e delle rotture che ne furono la conseguenza. In simili condizioni deve essere avvenuto un vero sfacelo delle scogliere battute dal mare. I massi dovevano accumularsi nei sottostanti seni marini, che abbassandosi gradatamente, potevano continuare a ricevere e cementare nuovo materiale detritico. Così, mentre la parte emersa, e per il movimento discendente e per le potentissime azioni erosive veniva disfatta e tendeva a scomparire, poco sotto la superficie del mare si andavano via via formando quei conglomerati, di cui oggi ammiriamo la potenza e l'estensione.

Riassumendo e concludendo, diremo:

1°. Che da Sestri Ponente a Voltaggio, lungo le valli del Chiaravagna, dell'Iso e del Lemmo, ha luogo il contatto di due zone ofiolitiche, una recente, l'altra antica.

2°. Che la zona ofiolitica recente, di uno spessore variabile dai 2 ai 3 chilom., trovasi interstratificata coi terreni eocenici e si presenta in condizioni affatto simili a quelle che si verificano nelle formazioni serpentinose della Riviera di Levante.

3°. Che tra le suddette due zone ofiolitiche si hanno diversi lembi di un calcare dolomitico, appartenente al trias medio.

4°. Che la zona ofiolitica antica è frapposta a scisti grigi talcosi, a calcescisti, a quarziti ed anageniti, riferibili all'orizzonte del trias inferiore.

5°. Che la natura, e il modo di essere della serpentina e la sua giacitura nei suoi rapporti coi terreni stratificati che la includono, sono uguali tanto nell'orizzonte triasico che in quello eocenico. Riteniamo quindi che alle serpentine delle due età debbansi attribuire la medesima origine e il medesimo modo di formazione.

II.

Della esistenza di una zona ofiolitica terziaria a Rivara Canavese; nota del Prof. A. Issel.

Rivara, comune del circondario di Torino, si trova al sommo di un piano inclinato, costituito di materiali d'alluvione, in gran parte provenienti da antiche morene, il quale è limitato, verso settentrione e ponente, da una catena montuosa, il cui punto culminante si trova al monte Soglio, alto m. 1971. Al di là scorre in valle profondamente incassata il torrente Orco; poi si levano maggiori scaglioni del gruppo alpino che fu giustamente intitolato del Gran Paradiso. Dal monte Soglio, tutto costituito di roccie cristalline, si protende nella pianura un piccolo spe-

Digitized by Google

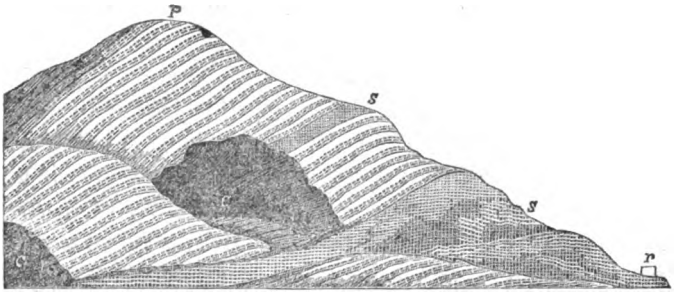
rone rotondeggiante, detto *Pesmont* (alto m. 579), il quale si inoltra fino a S.O. di Rivara a brevissima distanza dal paese, e si continua fino a Marietta con una collina detritica e ciottolosa, di forma allungata e a profilo rettilineo, residuo di un antico cono di deiezione. Appiedi del *Pesmont* scorre il torrente Viana, con direzione da N.O. a S.E.

Orbene, mentre il monte Soglio e le sue dipendenze risultano di scisti cristallini talcosi e cloritici che sembrano assai antichi, il *Pesmont* si mostra costituito precipuamente di scisti argillosi, ipoftaniti, e di serpentine che ricordano per l'aspetto loro la zona ofiolitica della Liguria orientale. Quantunque il piano di congiunzione tra le due formazioni non sia visibile, perchè coperto di detriti e di terra vegetale, si può argomentare dall'andamento della stratificazione e dalla natura litologica delle roccie prossime al contatto, che la seconda sia superiore alla prima e più recente.

Sulla via che mena al Forno di Rivara, al punto detto *I Creus*, gli scisti argillosi sono diretti da N.E. a S.O., con immersione a N.O. A breve distanza a monte di questo punto, lungo la via che conduce al Forno di Rivara, di contro al ponte della Viana, gli scisti cristallini appariscono diretti da N. a S. e immersi a levante. Vi ha dunque discordanza tra le due formazioni, almeno nei due punti segnalati.

A N.O. del *Pesmont*, a breve distanza della vetta, si mostra la serpentina, la quale seconda l'andamento degli scisti e costituisce due strati, o meglio interstrati paralleli, uno di 60 a 70 m. di potenza, l'altro di 8 a 9, distanti l'uno dall'altro da 25 a 30 m. (Fig. 1). I due interstrati, visibili lungo più centinaia di metri sul *Pesmont*, si perdono sotto le alluvioni quaternarie oltre i fianchi della collina. Il maggiore forma presso la strada del Forno uno scoscendimento, in cui è aperta una cava di pietrisco pel mantenimento della via consorziale.

Fig. 1.



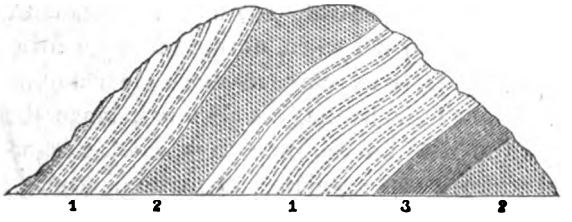
Vista schematica della parte superiore del Pesmont.

P Vetta del Pesmont. *s* Serpentina interposta a scisti argillosi ed argille. *r* Cascina Rolle. *C* Antiche cave.

Digitized by Google

Due antiche cave aperte sul fianco settentrionale del *Pesmont*, permettono di vedere assai bene l'andamento e i rapporti del minore interstrato ofiolitico. Esso si mostra inclinato di 50° a 60° verso N.O. e costituito di serpentina normale, non porfirica, scagliosa, di color verde smorto a lucentezza grassa, un po' scistosa presso i contatti; superiormente questa roccia si fa biancastra. Al di sopra, havvi una roccia metamorfica un po' scistosa, dura, tenace, violacea a frattura angolosa, a stratificazione imperfetta che passa visibilmente allo scisto argilloso. Sotto la serpentina, si osserva un'egual roccia metamorfica e si coglie assai bene la sua transizione agli scisti argillosi sottostanti (Fig. 2): essa si fa grado grado di color bruno giallastro e più tenera, la sua scistosità si accresce, mentre diventa perfetta la stratificazione. Ne risulta, in breve, un vero galestro friabilissimo, giallastro, a macchiette rugginose e nere che per l'incontro dei piani di frattura con quelli di scistosità si divide facilmente in parallelopipedi obbliqui; è un galestro identico a quelli tanto sviluppati nel Levantese e nei dintorni di Sestri Levante. L'uguale si trova parimente a Langasco a Nord di Genova, presso la massa ofiolitica eocenica di Pietra Lavezzara.

Fig. 2.



Sezione osservata nella cava superiore del Pesmont.

1 Scisti argillosi induriti violacei. 2 Serpentina. 3 Argilla giallastra.

Lo scisto argilloso alla sua volta riposa sopra il grosso interstrato di serpentina di cui non si può vedere nella cava, che piccola parte del contatto superiore.

In altra cava abbandonata più bassa, è pur visibile il contatto superiore dell'interstrato maggiore di serpentina, in condizioni del tutto conformi. Nella cava di pietrisco situata a livello della via maestra la serpentina di questo interstrato apparisce generalmente un po' diversa dall'altra, perchè più scura e perchè le numerose fenditure ond'è attraversata sono spesso occupate da silice idrata biancastra, opaca e fragile che aderisce alla superficie come una sorta di spalmatura.

Altri fatti notevoli possono essere osservati in una amplissima squarciatura artificiale, aperta nella roccia scistosa inferiore al maggiore dei

Digitized by Google

due interstrati ofiolitici, collo scopo di scoprire e di escavare una roccia sottoposta alla massa scistosa anzidetta ed emergente in qualche punto della medesima, cioè un calcare dolomitico, buono da far calcina. Questo calcare è di color bigio cenere, duro, compatto, talora un po' cristallino, non presenta vene spatiche e fa cogli acidi viva effervescenza. Esso è perfettamente identico nell' aspetto ai calcari di Voltaggio, del monte Gazo, di Torbi e di S. Carlo in Liguria, i quali, per la loro analogia stratigrafica e litologica col calcare fossilifero di Villanova di Mondovì, si debbono omai ritenere triasici al pari di questo.

La massa scistosa che sta sopra il calcare varia assai, tra un punto e l'altro. Verso N.O. è una sorta di scisto serpentinoso nerastro, assai alterato, con stratificazione oscura; dalla parte opposta, si converte invece in deciso scisto argilloso, ora verde, ora vinato, ora bruno, a strati ben netti, con immersione variabile tra il N.E. e l'E. ed inclinazione per lo più di 50° a 60°. In prossimità della fornace continua dei *Creus*, la roccia si fa dura, granosa e sospetto che passi ad una sorta di diabase simile a quello che accompagna le masse ofiolitiche della Toscana e della Liguria; ma per assicurarsene sarebbe neccessario un esame microscopico che non fu ancora fatto.

Il calcare che ora è escavato fino ad una profondità di 15 o 20 m. sotto il livello primitivo del suolo, doveva giungere altra volta fino alla superficie. Attualmente, se ne scorge ancora un lembo o meglio una punta che sporge sino a questo livello, fra gli scisti, lungo il margine meridionale della cava. Nell' interno della cava stessa, e segnatamente verso N. e N.O., il calcare non raggiunge la parte superiore della squarciatura e per la sua tinta chiara vedesi spiccare sotto gli scisti nerastri. Il contatto fra le due roccie presenta la particolarità notevolissima di essere tutto frastagliato, quasi come si trattasse della intrusione di una roccia ignea entro una roccia sedimentare.

Rispetto all' andamento della stratificazione, mentre quella degli scisti è facile a determinarsi, non son riuscito a rintracciarla con sicurezza nel calcare. Dal masso situato a destra, scendendo nella cava, parrebbe che gli strati fossero immersi a N.E. con inclinazione di circa 45°; ma in altri punti la stratificazione apparisce oscuramente, prossima all'orizzontale, con lieve inclinazione verso N.O. Comunquesia, è certo che fra il calcare e gli scisti vi ha scissione e separazione ben netta e, secondo ogni probabilità, anche discordanza stratigrafica.

Tanto per la sua posizione quanto per i suoi caratteri litologici, la massa scistosa includente le serpentine sembra superiore agli scisti cristallini del monte Soglio e al calcare dei *Creus*. (Fig. 3).

Digitized by Google

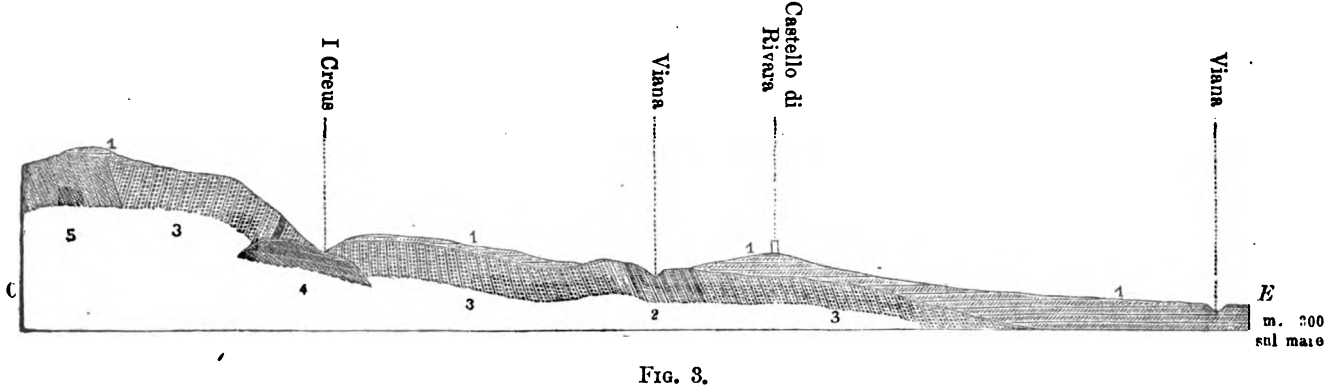


Fig. 3.

Sezione condotta attraverso ai Creus *e alla collina di Rivara*

(Scala delle distanze = 1 : 25000; delle altezze = 1 : 10000).

1 Alluvioni quaternarie — 2 Ipoftaniti, diaspri, ecc. — 3 Scisti argillosi, argille, serpentina — 4 Calcare da calce triasico 5 Scisti cristallini antichi (triasici?)

Digitized by Google

Vediamo di seguire per quanto è possibile l' andamento di questa formazione scistosa ed ofiolitica, per conoscere meglio i suoi caratteri.

Se dai *Creus* si procede verso S.E., lungo la via che conduce a Rivara, si osservano tratto tratto nel fosso che corre lungo detta via piccoli affioramenti di scisti che spuntano sotto l'alluvione quaternaria; altri se ne trovano nei burroni che solcano la collina. Di contro alla fornace da calce situata presso l' abitato di Rivara, ove la strada passa in riva della Viana, appariscono, lungo il torrente, roccie scistose di color rosso traente al vinato, che appartengono alla medesima formazione. Queste si osservano assai meglio scendendo nel letto stesso della Viana per la via che conduce a Camagna e precisamente sotto il ponte detto di Camagna. Colà si osserva che gli scisti sono nettamente stratificati e diretti da E. a O. con immersione a N. ed inclinazione di 55°. Un po' a monte del ponte, la direzione si fa N.O. — S.E. e l'immersione è a N. E.; più innanzi la direzione diventa N. 60° O., e l'immersione varia in conseguenza. Le curve e le pieghe di cui vedonsi traccie non dubbie nella stratificazione spiegano queste divergenze.

La roccia rossa della Viana è ricordata spesse volte dagli autori come ftanite; si tratta tuttavolta precipuamente di scisti siliciferi e manganesiferi simili a quelli che l' ing. Mazzuoli ed io abbiamo denominati ipoftaniti, i quali solo per eccezione e localmente passano alla ftanite vera e al diaspro. Siffatti scisti in qualche punto sono gialli e molli come i galestri già segnalati nel *Pesmont;* altrove, come dissi, sono di un rosso più o meno intenso, traente al vinato o al violaceo. Questa tinta è dovuta, almeno in parte, a silicato di manganese. Fra strato e strato e nelle fratture della roccia si trovano interposte talvolta incrostazioni di manganese ossidato. Anzi, da certi frammenti raccolti nel greto del torrente risulterebbe che non mancano nella massa scistosa straterelli di pirolusite impura. Non sono rare ove gli scisti hanno maggior durezza e color rosso le vene quarzose. Finalmente, è ancora da avvertirsi il fatto assai più manifesto qui che non sul *Pesmont* della facile divisione di quegli scisti in parallelopipedi obliqui, per l'incontro dei piani di frattura con quelli di scistosità e di stratificazione.

In qualche punto e massimamente sotto il ponte di Camagna gli scisti rossi presentano, sulle facce di stratificazione dei rilievi o pustole (corrispondenti dalla parte opposta a cavità di ugual forma) che sembrano impronte fisiche, cioè segni di pioggia. Altri rilievi più rari, a guisa di mandorle o di lenti, accennano a modelli di corpi organici forse di bivalvi. Uno fra gli altri, da me raccolto, imita perfettamente la figura di un *Lithodomus*. Disgraziatamente, questi fossili (non du-

Digitized by Google

bito che possano dirsi tali) non sono abbastanza conservati da somministrare un criterio cronologico.

Risalendo la Viana, si osserva che gli scisti si continuano per un breve tratto con qualche variazione. Di contro alla Cascina *Massuc*, che è poco distante dai *Creus*, si ritrovano assai mutati d'aspetto e di struttura, avendo assunto colore grigio vinato o verdastro smorto e durezza tale che scintillano coll'acciarino. Debbo però avvertire di non aver colto sul fatto la transizione, perchè fra i due tratti la roccia rimane in parte coperta dall'alluvione e per altra parte il letto del torrente è quasi inaccessibile.

A monte dei *Creus*, la formazione ofiolitica scistosa si nasconde di nuovo sotto le alluvioni e però non mi è stato possibile di osservare il suo contatto immediato cogli scisti cristallini antichi, punto importantissimo per giungere alla cognizione dei loro reciproci rapporti.

È da notarsi che lungo la via che conduce da Forno di Rivara a Pratiglione e da questo villaggio a Camagna, gli scisti antichi, visibili ad intervalli e per piccoli tratti, presentano ragguardevoli mutamenti di colore e di struttura (dovuti, io credo, ad alterazioni prodotte dagli agenti atmosferici), assumendo talvolta un aspetto poco diverso da quello degli scisti di *Pesmont*. A metà strada fra Forno e Pratiglione, sono rossastri, molli ed aspri al tatto; più innanzi, appariscono variegati di verdastro e di vinato, ma conservano grana cristallina ben distinta; a S.E. di Pratiglione la tinta loro si fa chiara e, per la predominanza del talco, hanno tatto molle ed untuoso. Ivi la direzione loro prevalente è N—S con immersione ad E.; un po' più innanzi, verso Camagna la direzione diventa N.E. — S.O. con immersione a S.E.

Il prof. Baretti, l'infaticabile illustratore della geologia alpina, ritrovò la continuazione degli argilloscisti, delle ftaniti e dei calcari del *Creus* a N.E. di Rivara nel vallone di Ronchero, ove si vedono ancora una cava e i ruderi di un forno da calce. Egli poi rinvenne i medesimi scisti fra Belmonte e Piandane in vari altri piccoli valloni.

La località da me descritta fu già studiata dai professori Gastaldi e Baretti. Il primo ne diede un cenno nei seguenti termini, nell'opera intitolata « *Studi geologici sulle Alpi occidentali.* » [1]

« Più in giù però di Lanzo, a Levone, Rivara ed Ivrea, quella zona si completa, poichè ivi sul serpentino, o sulla diorite o su altri membri della zona delle *pietre verdi* posano, se non tutte, alcune delle roccie che costituiscono la zona paleozoica.

---

[1] Memorie del R. Comitato Geologico, vol. 2°, p. 2; Firenze 1874.

Digitized by Google

A Levone il calcare dolomitico, simile a quello del Chaberton, posa sopra un banco di grauvacca ch'io non mi perito punto di classificare fra i grès antracitiferi, tanto più che qua e là nel banco veggonsi arnioni così ricchi di sostanza carbonosa da parere di vera antracite; la grauvacca è accompagnata da scisti giallognoli rasati (i francesi direbbero *satinés*), ed il tutto posa sopra una roccia decomposta che si direbbe *granito recente*. A Rivara il calcare dolomitico posa sul serpentino; come a Levone anche qui vi sono i scisti rasati, le grauvacche ed un enorme banco di ftanite, ossia di uno scisto argilloso e talvolta quarzifero, diasproide, tinto dal più vivo rosso ematoide; la grossezza di questo banco è di parecchi metri, e lo si vede su una lunghezza di alcune centinaia di metri. A Montalto Dora, presso Ivrea, il calcare dolomitico è simile a quello di Rivara, grigio, brunastro, brecciato, frammentario, in banchi irregolari accompagnato da scisti argillosi rossi e verdi. A Lessolo alterna colla grauvacca, ed è accompagnato da un grosso banco di quarzite cloritica e da scisti a grana fina grigi e neri. A Vidracco posa sulla ftanite che a suo torno posa sul granito e sulla grauvacca » [1]

Il prof. Baretti illustrò il territorio di Rivara nel pregiato lavoro che ha per titolo: « *Studi geologici sul gruppo del Gran Paradiso.* » [2]

Gli scisti cristallini del Soglio e dei monti circonvicini appartengono, secondo questo autore, alla zona delle pietre verdi, riferibile al laurenziano superiore e all'huroniano e su di essi riposa concordemente una piccola formazione siluriana disposta a semicircolo intorno al *Pesmont*, la quale comprende gli argilloscisti, i calcari, le ftaniti, le serpentine di cui si è tenuto discorso, nonchè gli scisti, i graniti, [3] i calcari di Levone, da una parte, e i graniti e scisti di Belmonte dall'altra. In questa formazione siluriana il granito e le serpentine costituirebbero un orizzonte ben definito e continuo; il calcare sarebbe regolarmente intercalato fra gli argilloscisti, come apparisce dalle sezioni di cui è corredata la memoria del Baretti. A questo modo di vedere parmi si possono opporre le obbiezioni seguenti:

Il calcare dei *Creus* non forma una massa interstratificata cogli argilloscisti, ma apparisce invece sottoposto agli scisti e indipendente da essi. Se così è, il calcare non può essere invocato come criterio cro-

---

[1] Studi geologici sulle Alpi occidentali, Firenze 1874, p. 31.

[2] Memorie della R. Accad. dei Lincei, Roma 1877.

[3] A Levone io osservai una sorta di anagenite poligenica simulante il granito, ma non granito vero.

Digitized by Google

nologico per definir gli scisti, se non in quanto la sua posizione dimostra che quello è più antico di questi.

Non conosciamo i rapporti di contatto fra gli argilloscisti e gli scisti cristallini, non sappiamo per conseguenza se *al contatto loro* vi sia concordanza e sopratutto se vi sia transizione graduata. Siamo d'accordo nello ammettere che i primi riposano sui secondi; io non escludo nemmeno la possibilità che sieno concordanti; ma ciò non proverebbe affatto che i primi essendo cambriani ed huroniani, il che a me sembra improbabile, i secondi avessero ad ascriversi al siluriano.

I rapporti supposti dal prof. Baretti tra gli argilloscisti di Rivara e gli scisti cristallini del monte Sòglio potrebbero sussistere fra questi e la massa granitica e scistosa di Levone, ma ciò non costituirebbe una prova a favore della sua tesi, perchè non si è riscontrata, ch'io sappia, nè continuità nè stretta somiglianza fra la formazione di Levone e quella del *Pesmont*. La presenza del calcare da calce nei due punti sarebbe un argomento di molto peso se si trattasse, nel caso di Rivara, di un calcare regolarmente interposto fra gli scisti, ma, come dissi, non credo a questa interposizione. Oltre a ciò l'aspetto dei due calcari è un po' differente; quello di Levone è nettamente stratificato, quello di Rivara no; il primo è bigio-verdastro o bigio-violaceo ed è al tatto un po' untuoso, il secondo è bigio-cenere e ruvido al tatto. A tali differenze non attribuisco però che lieve peso e sono inclinato a considerare le due roccie come spettanti alla medesima formazione.

D'altra parte, una delle ragioni addotte dal compianto prof. Gastaldi per giustificare l'età assegnata ai calcari di Rivara e Levone si è la somiglianza estrema di questi calcari con quello del Chaberton che il Gastaldi stesso, sulla fede dei fossili in cattivo stato di conservazione, riteneva paleozoico. Ora è noto che dopo accuratissimo esame compiuto dal prof. Meneghini dei fossili di esso calcare si venne a conoscere che spetta indubbiamente al triasico, e il Gastaldi, con nobilissimo esempio di probità scientifica, confessò pubblicamente l'errore in cui era caduto, errore tuttavolta imputabile alla natura induttiva di siffatte indagini ben più che a colpa dell'osservatore. [1]

Ecco ora l'interpretazione che mi permetto di contrapporre alle ipotesi del Gastaldi e del Baretti.

Premetto che per comune consenso dei geologi italiani, tra i quali citerò come specialmente autorevoli in questa materia Taramelli e De

---

[1] Sui rilevamenti geologici fatti nelle Alpi piemontesi durante la campagna del 1877, lettera a Q. Sella; Atti della R. Accad. dei Lincei, Serie 3.ª, vol. II, 1878.

Digitized by Google

Stefani, si danno in Italia serpentine nella zona delle pietre verdi, nel trias e nell'eocene superiore. Recentemente, l'ing. Mazzuoli ed io abbiamo riconosciuto l'esistenza a ponente di Genova di una sottil zona ofiolitica eocenica, la quale corre vicinissima e parallela ad una formazione serpentinosa più antica quasi confondendosi con essa [1], fatto di cui già dubitava l'ingegnere Pellati [2]. Noi credevamo che questa formazione antica (la quale consta di calcari dolomitici superiormente, di serpentine in mezzo, di quarziti, scisti talcosi e calcescisti inferiormente) potesse ascriversi all'orizzonte delle pietre verdi, ma dai rapporti stratigrafici scoperti nei terreni compresi fra la Stura di Cuneo e il Tanaro dall'ingegnere Zaccagna, rapporti che hanno perfetto riscontro in Liguria, siamo venuti nella persuasione che le serpentine situate ad occidente del meridiano di Sestri Ponente in questa provincia sono triasiche.

Orbene il calcare di Rivara è così perfettamente conforme al tipo di Villanova di Mondovì e di Sestri Ponente in Liguria che non esito a ritenerlo triasico, anzi triasico medio, e tale molto probabilmente è anche il calcare di Levone. Da ciò emerge che la serpentina del *Pesmont*, essendo superiore a questo calcare, spetta probabilmente all'eocene (la serpentina triasica è invece costantemente inferiore al calcare dolomitico); sarebbero quindi del pari eocenici gli scisti, le ipoftaniti e i diaspri che l'accompagnano.

Quanto alla massa di roccie cristalline di Levone, nella quale il calcare da calce è regolarmente interstratificato, secondo ogni verosimiglianza sarebbe pur compresa nel trias; interpretazione tanto più soddisfacente, inquantochè anche a Levone furono segnalate serpentine (che però io non ho vedute ancora). Resterebbe a definirsi la grande formazione di roccie cristalline del monte Soglio; e siccome questa sta sotto alle roccie fin qui ricordate, ne segue che non può essere meno antica del trias inferiore e che forse comprende una o più piani del paleozoico.

Del resto, non mi dissimulo punto la gravità della questione che ho così sollevata, e ad onta degli argomenti che militano a pro della tesi da me sostenuta, non mi sarei deciso ancora ad uscire dal riserbo in cui mi tenni fino a questo punto se in una pubblica adunanza della Società geologica italiana il dott. De Stefani non avesse asserito d'aver osservato al microscopio, col concorso del prof. Pantanelli, radiolarie

---

[1] Sulla sovrapposizione nella Riviera di Ponente di una zona ofiolitica eocenica ad una formazione ofiolitica paleozoica; Boll. della Soc. geol. ital., vol. II, 1883.

[2] Studi sulle formazioni ofiolitiche d'Italia; Boll. del R. Comit. geol. serie 2ª, vol. II, n. 9 e 10, pag. 462, 1881.

Digitized by Google

eoceniche, nelle sezioni sottili della ftanite di Rivara. Io pure esaminai simili sezioni di ftaniti e diaspri di Rivara, appositamente preparate nel gabinetto di geologia e mineralogia della R. Università di Genova, ma non ebbi la fortuna d'incontrarvi residui organici. Tuttavia, se gli egregi colleghi De Stefani e Pantanelli sono proprio sicuri del fatto loro, se i fossili di cui si tratta sono abbastanza ben conservati e caratteristici, il che ancora ignoro, la questione, almeno per quanto concerne la serpentina del *Pesmont*, può dirsi risoluta.

III.

Le valli del Leogra, di Posina, di Laghi e dell'Astico, nel Vicentino; appunti geologici del dott. Arturo Negri.

(con una tavola di sezioni.)

Il Vicentino, la parte delle Alpi venete geologicamente più studiata, o per lo meno quella che destò prima d'ogni altra l'interesse dei naturalisti, possiede in conseguenza di ciò una bibliografia così estesa, che chi volesse, anche nel modo più sommario, riferire quanto ciascun autore ebbe a scrivere su tale argomento, dovrebbe condurre a fine un ben arduo còmpito; poichè della regione alpina compresa fra il torrente Chiampo e il Brenta si occuparono, mettendone in rilievo le condizioni geologiche, o studiandone i fossili, ovvero stabilendo confronti fra località vicentine ed altre delle Api orientali: Festari - Arduino - Fortis - Malacarne - Maraschini - Marzari Pencati - Brongniart - Catullo - Murchison - Pasini - Trettenero - Zeuchner - v. Buch - Massalongo - Foetterle - Schauroth - v. Hauer - Lioy - Laube - Meneghini - Pirona - Molon - Suess - v. Schenk - Schloenbach - Reuss - Bayan - Fuchs - Lasaulx - Stur - De-Zigno - D'Achiardi - Beyrich - Bittner - Benecke - Roemer - Dames - Hébert - Meunier Chalmas - Loretz - Hoernes - Rossi F. -Vacek - Omboni - Mojsisovics - Lepsius - Gümbel - Neumayr - De Gregorio - Taramelli ed altri ancora.

Fra le opere di tutti questi egregi scienziati, parecchie hanno stretto rapporto colla piccola area da me esaminata; epperò, prima di esporre il risultato delle mie escursioni, è necessario che almeno delle principali pubblicazioni io faccia parola, allo scopo di segnare una via sicura alla disposizione per epoche delle varie formazioni osservate.

L'abate Maraschini[1] ha, fra diversi scritti, un libro veramente clas-

---

[1] Maraschini — Sulle formazioni delle roccie del Vicentino. Saggio geologico. — Padova, Minerva, 1824.

Digitized by Google

sico, che servì di solida base a tutti gli studi venuti più tardi. In esso, dopo aver posto come roccia fondamentale il *talco scistoideo* (micascisto), distingue con mirabile esattezza le roccie che sovra quello successivamente si adagiano. I suoi riferimenti del conglomerato di quarzo, scisto talcoso e arenaria, e del *metassite* al carbonifero; delle dolomie delle alte cime al giura, non sono più attualmente ammessi: ma ciò non toglie che l'opera dell'eminente geologo resti tuttora una assai ricca miniera di dati preziosissimi; poichè in essa vengon descritte con minuti ragguagli le acque minerali del Recoarese e di Val Leogra; le miniere dei monti Trisa e Varolo, e di Quartiere; le cave di caolino così abbondanti nel Tretto; ecc. ecc.

Meno chiaro è il Maraschini riguardo le roccie eruttive, ch'egli (basalti terziari a parte) sotto il nome di *terreno pirossenico indipendente* divide in due gruppi: il primo, situato sempre sul pendio delle alte montagne, e costituito da vero porfido pirossenico; il secondo, occupante sempre i luoghi inferiori, e comprendente roccie che sono soventi una dolerite porfiroidea, e qualche volta una vera trachite. A questi gruppi aggiunge la *mimosite*: cioè una roccia pirossenica di color grigio nerastro o verdastro più o meno carico, a pasta più o meno fina, generalmente granitoidea nella parte inferiore della massa, con aspetto ora di porfido ora di basalte nel suo interno e in qualche vicinanza dalla superficie, amiddalare nella parte superiore [1] — Cita filoni e filoni-strati di mimosite dentro e sopra il talco scistoideo; nel metassite; nella prima calcarea alpina, con cui al *Soggio Marzo*, presso S. Antonio, *alterna ben nove volte;* [2] nel Muschelkalk, e nella calcarea del giura (ora dolomia carnica). — Per lui è mimosite basaltoidea la roccia eruttiva della valle del Timonchiello e di Velo; mentre chiama dolerite metallifera quella dei monti Trisa e Varolo in val Zuccanti. — Oculatissimo osservatore, a lui non sfugge la trasformazione dei calcari e delle marne in marmi varïcolori per opera di roccie pirogene, e la dolomitizzazione dei calcari cretacei. [3] Quanto all'età dei porfidi, pare la ritenga molto recente quando dice che il porfido pirossenico, « toccando da una parte (a Posina principalmente ed in qualche luogo di Valli e sopratutto ai Cechelleri) il talco scistoideo, si appoggia a tutte le formazioni posteriori sino al Jura inclusivamente » [4], e quando richiama

[1] Loc. cit. p. 35.
[2] Loc. cit. p. 60.
[3] Loc. cit. p. 125.
[4] Loc. cit. p. 134.

Digitized by Google

l'attenzione dei naturalisti « sull'esistenza di filoni metallici nelle roccie pirogene, che riempiono bacini posteriori di gran lunga all'epoca della formazione della creta. »[1]

Il Schauroth[2], col portare nel Trias inferiore i sedimenti che Maraschini aveva riferiti al carbonifero e allo *Zechstein*, iniziò la discussione sull'esistenza o meno di un terreno permiano nel Vicentino; discussione non ancora definitivamente chiusa oggidì, sebbene v'abbian presa parte, fra i più celebri geologi, i signori: Stache, Mojsisovics, Taramelli, Gümbel, De Zigno, Pirona, ecc. Il lavoro del Schauroth è importantissimo, oltre che pei molti fossili triasici illustrati, per aver fatto conoscere la linea di frattura, che a guisa di diagonale va dal monte Sumano al monte Spitz di Crespadoro, e lungo la quale le più giovani formazioni (creta e terziario) furono portate al livello delle più antiche (dagli scisti micacei al giura: notando che per lui erano giuresi le dolomie e i calcari circondanti di alte e frastagliate vette le valli di Recoaro e dei Signori). L'Autore correda inoltre il proprio scritto di una carta geologica, la quale comprende anche buon tratto del campo in cui feci le mie escursioni, ed è, se ben m'appongo, il primo tentativo di carta geologica su territorio vicentino. Raccoglie poi tutte le roccie eruttive sotto due formazioni: la famiglia delle trachiti e quella dei basalti. Aggiunge che si possono distinguere due regioni nelle quali le roccie basaltiche da una parte, e le trachitiche dall'altra, regnano; e che come sicura linea di demarcazione fra le due regioni serve la citata frattura. Al nord di questa linea si incontrano le molte varietà di masse trachitiche. Al sud i basalti rimpiazzano la trachite. — Nell'assegnare l'età ai porfidi, asserisce recisamente che « poichè i basalti hanno già presa parte alla formazione dei più antichi strati terziari, la eruzione basaltica precedette la trachitica o questa introdusse. »[3]

Il chiarissimo barone De Zigno, cui tanto deve la veneta geologia pubblicò molti lavori, l'uno più prezioso dell'altro, fra i quali importa qui di notare specialmente quello sulle piante fossili di Recoaro.[4] Nei « Cenni » che precedono la descrizione delle singole specie, si distinguono nel Trias di bacino di Recoaro due flore particolari; una propria delle arenarie inferiori appoggiantisi sul micascisto; l'altra delle arenarie,

---

[1] Loc. cit. p. 149.

[2] Schauroth — Uebersicht der geognostichen Verhältnisse der Gegend von Recoaro im Vicentinischen — Sitz. Ber. d. k. Akad. d. Wiss. 1855.

[3] Loc. cit. p. 73.

[4] De Zigno. — Piante fossili del Trias di Recoaro — Mem. I. R. Istit. Ven., volume XI, 1862.

Digitized by Google

marne e calcari superiori. I generi *Acthophyllum* e *Haindingera* dimostrano ad evidenza che l'arenaria inferiore devesi riunire all'arenaria variegata, membro inferiore del Trias. Per conseguenza nel suo *prospetto dei terreni sedimentari del Veneto*, [1] l'Autore dubita assai dell'esistenza del terreno permiano nelle Alpi Venete; e in questa opinione ha per compagno, fra molti altri, lo Schenk, [2] il quale più tardi ristudiò la flora recoarese e credette bene di far alcune modificazioni nelle determinazioni dei generi, confermando però pienamente i riferimenti stratigrafici del barone De Zigno.

Il prof. Gümbel, invece, nella sua classica opera su Recoaro [3] venne ai seguenti risultati:

1° Il giacimento inferiore a piante fossili corrisponde geologicamente, petrograficamente e paleontologicamente a quelli di Neumarkt, Tramin, Montan, Bolzano e Fünfkirchen.

2° La flora di tal giacimento non è interamente equivalente nè a quella dello *Zechstein*, ne a quella del *Röth*, sibbene è da ritenersi intermedia ad esse due, e costituisce un nuovo piano, che egli chiama *dell'arenaria inferiore alpina a Voltzie.*

3° Le roccie più antiche di sedimento dei dintorni di Recoaro non si possono ritenere nè per micascisti, nè per cloritoscisti, ma appartengono al grande gruppo delle *filliti*; e certe roccie interpolate in esse, state classificate ora per antraciti, ora per scisti antracitici, sono quarziti nere, a struttura fibroso-granulare, somigliantissime a *lidite.*

Oltreciò pel Gümbel tutte le roccie eruttive oscure attraversanti sotto forma di filoni le filliti di Recoaro, spingendosi fino ai tufi stratificati sovrapposti al Muschelkalk, si riferiscono nel modo il più ovvio alle roccie eruttive del territorio al N. di Gröden e di Fassa, indicate ora col nome di melafiri, ora con quello di diabasi; mentre le roccie pirogene introdottesi fra gli strati tufacei arenosi, superiori ai depositi caratterizzati dalla così detta *Pietra verde*, sono in parte augitofiri, verdi, in parte veri porfidi specialissimi.

Pubblicazioni molto importanti sono quelle del prof. Pirona [1] sui

---

[1] Atti I. R. Istit. Ven., Serie 3ª, Vol. 3°, 1857-58.

[2] Schenk — Die Pflanzenreste des Muschelkakes von Recoaro: in Benecke's Geognostisch-paläontologische Beiträge. B. 2. H. 1. 1868, p. 72.

[3] Gümbel. — Gli strati d'arenaria a piante fossili di Recoaro. — Note geologiche in Boll. R. Comit. geol. d'Italia, 1879, n. 5 e 6, pag. 249.

[4] Pirona — Costituzione geologica di Recoaro e dei suoi dintorni — Spaccati geologici del prof. A. Massalongo. — Cenni geognostici sul M. Civillina. Atti I. R. Istit. Ven., Serie 3ª, T. 8-11, 1862-66.

Digitized by Google

dintorni di Recoaro. La serie che egli dà per il tratto che fu oggetto dei suoi studi, è assai dettagliata e si può dire completa. Fa cominciare il Trias dal conglomerato di quarzo e micascisto. Crede infraliasici i monti Pasubio, Furma, Sciopaore (Priaforà), Castellieri, ecc., e il monte Scandolara nella sua parte settentrionale; poichè rapporta all'Infralias superiore le dolomie a *Turbo*, *Megalodon* e *Turritella*. Ammette l'assenza completa di vero Lias e dell'Oolite nei monti da lui considerati; come pure dubita che manchi nei contorni di Valdagno e di Schio il *Gault*. Segna una linea da Pieve in Val del Leogra, al monte Campo davanti, passante per lo Scandolara, S. Quirico e il monte Torrigi, qual limite fra le roccie giuresi inferiori e quelle spettanti alla formazione cretacea. — Piene di interesse sono le sue ipotesi sulle cause determinanti la differente tectonica del territorio recoarese, secondo differenti epoche, dappoichè, anche essendo d'accordo con altri geologi nel fatto che il grande innalzamento delle Alpi sia avvenuto alquanto dopo la deposizione dei terreni nummulitici, crede necessario ammettere parziali sollevamenti dopo la deposizione dei micascisti e dopo la deposizione delle dolomie infraliasiche; sollevamenti circoscritti a limitate regioni, in modo da formare delle isole, di cui una doveva esistere nel sito ora occupato dalle valli dell'Agno, del Leogra e di Posina.

Quanto alle roccie eruttive trova molto opportuna la divisione adottata dal Schauroth, distinguendo però le roccie della famiglia trachitica in doleriti e porfidi pirossenici. Chiama dolerite la mimosite di Maraschini. Dice porfido pirossenico metallifero le roccie pirogene di Civillina, Varolo, Trisa, Val del Gambero: e porfido pirossenico il grande ammasso di M. Alba. — Per lui la dolerite e il porfido « sarebbero contemporanei al sollevamento definitivo delle Alpi e contemporanei fra loro »; fatta però eccezione per i basalti alternanti cogli strati della creta. [1]

Lasciando da parte i riferimenti geologici del signor Lasaulx, [2] riferimenti che non si possono in alcun modo accettare, come del resto rilevarono già il signor Lepsius e il prof. Taramelli, le sue analisi e le descrizioni delle roccie sono preziose; e lo sarebbero ancor più se i campioni esaminati non fossero stati troppo alterati. [3] Furono oggetto delle sue ricerche, fra gli altri, i seguenti: 1° Porfido ortoclasico senza quarzo, di Pieve; 2° Melafiro della valle della Tesa presso S. Giorgio; 3° Por-

---

[1] Costit. geol. in Atti Ist. Ven. 1862-63, p. 1173.

[2] Lasaulx — Sulle roccie eruttive del Vicentino. Estratto in Boll. R. Comitato Geol. It. 1874, n. 1 e 2, p. 16.

[3] Lepsius — Das westliche Süd-Tyrol, p. 187.

Digitized by Google

firite delle Guizze di Schio. 4° Peperite retinica del monte Trisa; 5° Gabbro di Valle dei Signori, superiormente alla Valle della Serpa (Sterpa?); 6° Trachite fra S. Ulderico e S. Orso.

Il Mojsisovics,[1] l'illustre commentatore della famosa teoria Richthofeniana sugli scogli corallini, in una nota di molto valore sopra le formazioni triasiche di Recoaro, stabilisce il parallelo fra queste e le analoghe del Tirolo e della Germania. Ecco, dal basso all'alto la serie che egli propone:

1. Arenarie variegate (= Arenarie di Gröden, almeno nella parte superiore);

2. Banchi calcarei e dolomitici (= Calcari a *Bellerophon* del Tirolo S.E.; benchè presso Recoaro non vi si sia trovato peranco alcun fossile);

3. Roccie arenaceo-scistose con *Monotis Clarai*, ecc. (= Werfen);

4. Masse gessose alternate con masse dolomitiche (I gessi *sopra* il piano precedente a Recoaro, *sotto* nel Tirolo);

5. Muschelkalk inferiore ad *Encrinus gracilis*, e numerosi pelecipodi (= Wellenkalk);

6. Muschelkalk superiore a brachiopodi (= Wellenkalk);

7. Calcari bruni (= Calcari acfealopodi di Dont);

8. Arenarie rosse, marne schistose e conglomerati (= Keuper auct.);

9. Calcarea bianca metallifera, detta dal prof. Beyrich *Calcarea del monte Spitz* (= Dolomite della Mendola, Richthofen);

10. Calcare rosso e grigio tubercoloso, calcari listati e argilliti verdi con *Trachyceras Reitzi* (= Strati di Buchenstein);

11. Porfiriti e melafiri in connessione con tufi stratificati (= Wengen);

12. Dolomite friabile (= S. Cassiano?);

13. Oolite bianca, gessi (= Raibl);

14. Dolomia principale.

Il chiarissimo Autore aggiunge essere stato il prof. Beyrich il primo a constatare presso Recoaro l'esistenza di una serie di molteplici piani intermedi fra il Muschelkalk e la dolomia principale, ed a riconoscere il giacimento in forma di *tetto* delle roccie eruttive nel piano degli strati di Wengen.

Benchè destinato alla conoscenza geologica di altra regione alpina, è nondimeno il mirabile lavoro del Lepsius[2] anche pel Vicentino di im-

---

[1] Mojsisovics — Sulle formazioni triasiche di Recoaro — Boll. R. Comit. Geol. It. 1876, n. 11 e 12, p. 490.

[2] Lepsius — Das westliche Süd-Tyrol — Berlin, 1878.

Digitized by Google

mensa utilità, specie per lo studio particolareggiato delle roccie eruttive secondo il moderno sistema di petrografia. E sarebbe veramente il caso di riportare qui per disteso la parte che direttamente ci interessa, se la tema di dare alla mia relazione troppo ampio sviluppo non mi obbligasse ad una incresciosa brevità. Dirò dunque succintamente come il Lepsius distingua nelle Alpi mer dionali due gruppi di roccie vulcaniche: 1° Roccie plagioclasio-augitiche; 2° Roccie plagioclasio-orniblendiche; e suddivida il primo gruppo in: *a*) Diabase con struttura granitica; [1] *b*) Microdiabase con pasta macroscopicamente compatta, la quale sotto il microscopio si rivela microcristallina; *c*) Porfirite diabasica (roccia con pasta criptocristallina, cosidetta porfirica o microfelsitica); *d*) Melafiro con pasta vitrea. [2]

Ciò premesso, la maggior parte delle roccie eruttive del Tirolo meridionale, chiamate prima melafiri e porfidi augitici, cade nel tipo *b*, cioè nel microdiabase, poichè i medesimi non mostrano la struttura brecciforme del granito, ma una pasta finamente granulare microcristallina, nella quale nuotano cristalli all'intorno perfetti. Ora si possono riconoscere parecchie varietà di microdiabasi triasici:

1. *Porfidi augitici*; sono roccie di colore dal verde bruno al nero, nella cui massa microcristallina di plagioclasio, augite e magnetite, giaciono grossi cristalli e granuli di augite macroscopicamente isolati. Questi porfidi, fecero eruzione al tempo dell'*Halobia Lommeli*: sono limitati alla regione di S. Cassiano, dell'Alpe di Seiss e della val di Fassa: mancano nel Tirolo sud-occidentale, nella Lombardia e nelle Alpi venete.

2. *Porfido uralitico.*

3. *Microdiabase nero*, con pasta microcristallina e grandi brillanti plagioclasi. — Questa roccia attraversa i dicchi e le colate del porfido augitico e si insinua fin nella dolomia dello Schlern.

4. *Microdiabase simile a basalte*, di grana fine uniforme, in cui dominano i piccoli plagioclasi, mentre l'augite e la magnetite si ecclissano (zurücktreten). La massa, compatta macroscopicamente, si mostra sempre microcristallina sotto il microscopio. Tale microdiabase è la roccia eruttiva più recente del Trias alpino meridionale: esso si trova, per quanto consta all'Autore, disposto in dicchi e blocchi fra gli strati di Raibl del Tirolo sud-occidentale, del Tretto presso Schio, e di Recoaro. [3]

---

[1] Loc. cit. p. 160.
[2] Loc. cit. p. 162.
[3] Loc. cit. p. 163.

Digitized by Google

Allo scopo di poter distinguere siffatta varietà di microdiabase dalle roccie molto affini la chiama *Nonesite* e come tale descrive il microdiabase del monte Scandolara (che dice disposto sopra il calcare d'Esino del Civillina e sotto la dolomia principale dello Scandolara), e il dicchio discendente dalle falde ovest del Sumano fino alla sponda orientale di Val dell'Orco (dicchio sottoposto alla potente dolomite a *Turbo solitarius*, precisamente come alla Mendola, e presso Cles).[1]

Oltre le nonesiti raibliane il Lepsius ammette altri microdiabasi più antichi (cioè del *Röth*), i quali non sono roccie nere basaltiformi, come le nonesiti e i porfidi augitici del Trias superiore; sibbene roccie eruttive grigie o verdastre, finamente o mediocremente granulari, costituite essenzialmente di plagiolasio, augite e scarsa magnetite, e, in via accessoria, di ortoclasio, orniblenda, enstatite, mica magnesiaco, quarzo e residui vetrosi nell'augite. Come distintivo dai più recenti microdiabasi basaltiformi (che non contengono mai mica)[2] sta la mediocremente costante presenza dell'orniblenda e del mica magnesiaco, come pure la maggior abbondanza dell'ortoclasio.[3] — L'Autore descrive dettagliatamente in questo gruppo i filoni da lui trovati nella Röthdolomit del fianco S.O del monte Enna, al dissopra di Calezeggi; nel Röth presso Casalenna (monte Enna); e nel micascisto presso Torre Belvicino.[4] Per ultimo parla della *Pechsteinporphyrit*[5] (ossia roccia plagioclasio-orniblendica con pasta vitrea): dice che è molto abbondante nel lato nord della Valle dei Signori, tanto in filoni quanto in blocchi, e la cita, come filone, nel Röth al dissopra di Righellini nello sprone a S.O. del monte Sciopaore presso Ruan; ancora come filone, presso Marcigli sopra S. Caterina, in mezzo ad un marmo bianco, forse appartenente al calcare d'Esino; e, come affioramento principalmente abbondante, presso S. Ulderico dove è ricoperta da roccie simili alla *Pietra verde*, sottostanti alla calcarea con *Gyroporella triasina* Schaur.

Anche il prof. Omboni[6], nel suo prezioso libro sulle Alpi, si occupa in disteso del Vicentino. — Dopo aver con particolare cura riassunto la storia dei progressi fatti dalla geologia veneta, a cominciare da Vallisnieri e venendo sino ai tempi nostri,[7] mette in rilievo il rove-

---

[1] Loc. cit. p. 170.
[2] Loc. cit. p. 171.
[3] Loc. cit. p. 174.
[4] Loc. cit. p. 177, 178.
[5] Loc. cit. p. 187.
[6] Omboni. — Le nostre Alpi e la Pianura del Po — Milano. Maisner, 1879.
[7] Loc. cit. p. 283.

Digitized by Google

sciamento di strati esistente a S. Orso; accenna al trovarsi di roccie eoceniche nella parte bassa del torrente Gogna: espone ciò che si vede andando da Schio a Magrè, a Pieve, e di qui a Recoaro, vuoi per Rovegliana, vuoi per Valli dei Signori; parla in particolare di Recoaro e della valle dell'Agno; e descrive poi con molti dettagli i terreni terziari. [1]

Molte e notevolissime sono le pubblicazioni prodotte dal Dott. Bittner [2] sul territorio recoarese. L'ultima, uscita testè, compendia, per quello che concerne il Trias, i fatti annunciati già nelle precedenti e ve ne aggiunge di nuovi; credo quindi opportuno darne un sunto brevissimo, scegliendo fra le numerose osservazioni, quelle che rivestono per noi un carattere di maggior importanza.

Il lavoro del sig. Bittner si divide in quattro parti; vale a dire: 1° Parte storica; 2° Parte stratigrafica; 3° Parte topografica; 4° Parte tectonica. È aggiunta in fine una tavola di profili, dal M. Majo a Schio; dal M. Pasubio al M. Mejon; da Anghebeni, in Valarsa, a Valdagno; dal M. Pasubio al M. Zollòta.

Nella parte stratigrafica l'Autore segue completamente la serie data dal Mojsisovics ampliandola ed aggiungendovi moltissimi dettagli. Importa di notare specialmente i seguenti punti: La zona di calcarea grigia compresa tra le inferiori arenarie chiare a piante fossili *(alpiner unterer Voltziensandstein* di Gümbel) e le superiori arenarie a *Posidonomya Clarai*, non è del tutto priva di fossili, poichè il Bittner trovò in questa calcarea una sezione forse riferentesi a *Bellerophon*, presso Spanesetta; isolate sezioni di fossili e frammenti di gusci finamente scanalati e passati in efflorescenza, in una delle vallette discendenti dal M. Spitz verso Recoaro; un nucleo certamente da considerarsi come appartenente a *Bellerophon*, e derivante da una delle forme imperfettamente simmetriche (subgen. *Stachella)*, all'ingresso di val di Creme e proprio al suo lato destro [3]. — La calcarea del M. Spitz non forma un deposito ovunque di egual potenza, in forma di tetto, ma piuttosto rappresenta un complesso la cui potenza varia di profilo in profilo, spesso

---

[1] Loc cit. p. 343 e seg.

[2] Bittner — Il territorio montuoso fra Vicenza e Verona, Boll. Comit. geologico It. 1877, n. 11 e 12, p. 433. — Il Trias di Recoaro nelle Alpi venete. Bollet. Comit. geol. d'Italia, n. 3 e 4, p. 137. — Ueber die Triasbildungen von Recoaro. Verhandl. d. k. k. geol. Reichs. 1881, n. 14. — Bericht über die geologischen Aufnahmen in Triasgebiete von Recoaro. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt. B. 33; H. 4; 1883.

[3] Bittner — Bericht. ecc. pag. 19.

Digitized by Google

in modo straordinariamente sorprendente, e per dir così si gonfia e si sgonfia. Il qual fatto è da ripetersi non già da denudazioni e corrosioni avvenute, luogo a luogo, posteriormente alla deposizione della calcarea, ma sibbene dalle condizioni stesse di deposito coralligeno in senso largo, e, più precisamente, di una massa di calcarea formata a guisa di catena di coralli, o per lo meno di una catena di dactilopore; nello stesso senso con cui si parla di catene di nullipori o di *Lithothamnium* [1]

Riguardo alle roccie eruttive, il Bittner si appoggia ai risultati delle analisi istituite ultimamente dal barone Foullon (*Eruptivgesteine von Recoaro*.-Miner. Mittheil von Tschermack. 1880), secondo il quale le roccie vulcaniche triasiche vicentine sono da riferirsi specialmente a tre tipi, cioè: porfiriti diabasiche e melafiri neri simili a basalte; porfiriti spesso colorite in rosso vivo, con mica magnesiaco; e porfiriti rosso brune; queste ultime in blocchi e filoni, le antecedenti insieme a tufi e ai melafiri in forma di tetto. Il porfido quarzifero dei dintorni di Posina dovrebbe spettare secondo ogni probabilità al livello dei tufi a forma di tetto. I tufi stessi sono quarzosi. Infine le porfiriti rosso-brune, in blocchi e filoni straordinariamente numerosi nel Trias inferiore, sembrano, secondo il bar. Foullon, stare in genetica connessione con i tetti di roccia eruttiva, e formano pel Bittner non altro che *masse intrusive*, attorniate da ogni parte e senza grandi disturbi dai depositi del Trias inferiore, ma da riferirsi certamente all' epoca wengeniana. Per conseguenza wengeniane sarebbero le enormi masse porfiritiche del M. Alba, delle Guizze di Schio, di Manozzo presso Ortigara, ecc. [2].

Dei terreni sopratriasici il Bittner non si occupa che di sfuggita, rimettendosi per essi ad una sua futura comunicazione; però nota l' esistenza di un piccolo lembo di calcare grigio liasico a *Terebratula Rotzoana*, e di pezzi sparsi qua e là di ooliti e di *Rosso ammonitico*, nel gruppo dolomitico Sciopaore-Priaforà, e precisamente nella punta più occidentale, cioè nel M. Zollota [3].

Non parlo qui della parte topografica, perchè avrò campo di citarne i punti essenziali nel corso di questa relazione; mi soffermo invece a dire qualche cosa della quarta ed ultima parte, la quale è invero assai interessante e sparge una chiara luce sulle condizioni tectoniche del tratto alpino di cui ci occupiamo. L'egregio Autore ammette

---

[1] Bericht ecc. — p. 32.
[2] Ibidem — p. 35, 36.
[3] Ibidem — p. 37.

Digitized by Google

che la già conosciuta frattura Vicenza-Schio non si arresti a quest' ultima località, ma si prolunghi nell' interno della montagna, vale a dire segua il corso del torrente Gogna, passi ad Ortigara, al colle di Posina, nella parte superiore di Val Posina, e si perda poi contro le cime dolomitiche della Borcola. La regione triasica di Recoaro viene così divisa in due sezioni; una all' ovest della frattura, comprendente le valli di Recoaro e dei Signori e le falde a N.E. del M. Pasubio spettanti alla Val Posina; l' altra all' est della frattura, costituita dai Tretti e dal resto più orientale di Val Posina. Inoltre, delle diverse formazioni portate reciprocamente a contatto lungo detta linea, quelle della sezione S.O. sono in ogni singolo caso più antiche di quelle che al di là della frattura loro stanno a riscontro nel N.E. Infatti in basso del torrente Gogna il micascisto e il Trias inf. della base del M. Enna urtano contro i terreni eocenici e cretacei fortemente inclinati, dell'orlo esteriore dei Tretti. Lungo la linea Ortigara-Colle di Posina, la dolomia principale del gruppo Sciopaore-Zollota sta di contro ai depositi, in parte molto disturbati e ben più antichi, di Val dei Conti e M. Alba; e si possono là osservare tutti i livelli, dagli scisti di Werfen fino alla calcarea dello Spitz, in contatto immediato colla dolomia principale. Per ultimo la linea di frattura di Schio è ancora comprovabile nella parte superiore di Val Posina per questo, che, salendo da Posina in direzione S.O. si trovano primieramente solo pietre eruttive (certamente wengeniane), mentre nelle parti superiori del fosso sotto Ligazuoli e Zamboni, si incontra il micascisto. A mezza via tra Posina e Ligazuoli passa quindi in ogni modo una significante linea di perturbazione. — Tale disaccordo di livello fra i due lembi della suddetta frattura viene dall'Autore attribuito alla differente ampiezza di piegatura delle due sezioni. La porzione S.O. (quella di Recoaro) possiede una inarcatura più piatta e più prolungata, con sviluppo molto meno progredito della piega a ginocchio nel S.E.; la porzione N.E. invece (quella del Tretto) è alquanto più compressa ed offre una fase della piega a ginocchio molto più progredita [1]

Oltre questa frattura longitudinale, il Bittner spiega con minuti particolari le condizioni geologiche speciali del Tretto, prodottesi in causa della frattura traversale, già da molto tempo conosciuta, che va dal M. Spitz di Campo Fontana a Piovene. Per opera di siffatta dislocazione i varii depositi che sono orizzontali nelle parti N.O., superiori e medie, subiscono un ripiegamento istantaneo e molto forte verso S.O., in

[1] Ibidem — ecc., p. 69.

Digitized by Google

modo da portare gli strati in posizione verticale e persino capovolta. Il passaggio dell'ala N.O. orizzontalmente disposta nell'ala S.E. ripidamente eretta, si può constatare benissimo nel pendio a S.E. di S. Ulderico. L'erosione, poi, si esercitò in modo molto differente secondo i luoghi, e così succede che mentre nella valletta di Pornaro e Acquasaliente si giunge quasi fino alla profonda arenaria di Gröden [1], nella Val dell'Orco la denudazione arriva appena fino agli strati ad *Encrinus gracilis*.

La piega a ginocchio, pur complicata con frattura, che passa sul pendio N.E. dello Scandolara, è da considerarsi quale continuazione esattamente tectonica dell' orlo alpino esteriore S. Orso-Tretto; conviene però notare che la piega dello Scandolara non è nella diretta continuazione del lembo esterno del Tretto, sibbene è al di fuori avanzata di un tratto considerevole verso S.E., per cui si è prodotta la circostanza che nel torrente Gogna le formazioni appartenenti alla parte più centrale dell' anticlinale a S.O. della linea Schio-Posina, compreso anche il micascisto, si trovano a contatto coi superiori e più recenti membri, dell'orlo esterno del Tretto.

Vi sarebbe a dire anche di altre fratture, fra le quali una correrebbe parallela alla piega a ginocchio del Tretto e sarebbe situata tra Canetta e le piccole colline basaltiche che vengono subito dopo in direzione di Schio; ma di tali dislocazioni, dovrò discorrere più avanti, e qui mi basta l' aver accennato di volo ai fatti maggiormente rimarchevoli dall'Autore messi in evidenza.

Finirò questo breve cenno bibliografico col ricordare due stupende monografie, la cui conoscenza è assolutamente indispensabile a chiunque voglia studiare una qualsiasi parte delle Alpi orientali; vuo' dire le due opere del prof. Taramelli [2] sul Lias e sulla geologia delle Provincie venete. Si resta veramente ammirati in mezzo a tanta ricchezza di dati scientifici, di raffronti e di teorie esposte in modo splendido, dal lento abbassamento cominciato all'aurora del Trias ed interrotto da convulsioni vulcaniche nell'epoca norica, all' imponente estendersi dei ghiacciai sul principio dell'epoca quaternaria: dalla comparsa di sporadiche isole coralline, man mano sviluppantisi fino a formare quelle ingenti masse trasformate poi in dolomie, all'intermittente manifestarsi di eruzioni basaltiche e di oscillazioni del suolo durante il periodo terziario.

---

[1] Bittner — Bericht, p. 64.

[2] Taramelli — Monografia stratig. e paleontologica del Lias delle Provincie venete. Venezia, 1880. — Geologia delle Provincie venete. Atti della R. Accademia dei Lincei, Serie 3ª, T. 13°, 1881-82.

Digitized by Google

Ammettendo il prof. Taramelli la permicità della zona a *Bellerophon*, divide il Dyas dal basso all'alto in: 1.° formazione delle colate porfidiche, con roccie assai acide; 2.° formazione delle puddinghe e delle arenarie di Gröden (nel Vicentino si può dividere questo piano in due parti cioè: Parte inferiore; arenarie grossolane passanti a puddinghe con tinta rossa o rosea. Parte superiore; strati a tinta chiara con vegetali, tenui letti di carbon fossile, e piante fossili). 3° Calcare a *Bellerophon*, e formazione gessifera inferiore. (I più profondi gessi sono però nel Recoarese *sopra* le arenarie variegate). — Comincia per conseguenza dalla oolite a *Chemnitzia gracilior* e *Pleurotomaria triadica*, il Trias, di cui i piani che presentano un valore reale sono i seguenti: 1° Arenarie variegate a *Naticella costata*. 2° Calcari del *Muschelkalk* colle zone di Recoaro e di Zoldo, dolomie a *Gyroporella pauciforata*. 3° Marne, arenarie e dolomie infraraibliane (piani di *Buchenstein* e di *Wengen*). 4° Marne, calcari marnosi e dolomie di S. Cassiano e di Raibl. 5° Dolomia a *Turbo solitarius* e a *Dicerocardium Iani*. — Riferisce al piano di Wengen, e precisamente al periodo più recente del vulcanismo norico della valle di Fassa, il complesso di roccie vulcaniche (eruttive oppure di rimpasto immediato), cosìdette melafiri o porfidi augitici o porfiriti e microdiabasi, col loro accompagnamento di tufi augitici, di amiddaloidi, di conglomerati calcareo-porfirici, di ftaniti verdi e di marne variegate. Crede indubbiamente norici i melafiri di Staro, del Monte Spitz, della valle di Prechele e quelli del Tretto, compresa la varietà resinica di questi ultimi, di cui rapporta quanto scrive il Lepsius.

Pei terreni giuresi del Veneto occidentale dà la successione seguente: [1]

1. *Infralias* o *Retico* (partim); poco noto, comprende i calcari e le dolomie che possono esistere superiormente alle dolomie a *Turbo solitarius*.

2. *Sinemuriano* o *Lias* p. d.; ignoto.

3. *Toarciano* o *Sopraliasico*; al pari ignoto.

4. *Bathoniano*:

a) Zona a *Gervillia Buchi*, forse sopraliasica.

b) Zona a *Terebratula Rotzoana*, e filliti col *Megalodus carinatus*. Mngh.

c) Calcare a *Lithiotis*.

d) Zona di S. Vigilio ad *H. Murchisonae*.

e) Zona a *Posidonomya alpina*.

---

[1] Geol. Prov. Ven. p. 111.

Digitized by Google

5. *Oxfordiano*. Comprende forse la maggior parte dei calcari incarnati, sicuramente poi la zona a *Pelt. transversarium*, di S. Corona, Masi, Zulli, Erbezzo (Veronese), dove si rinvengono le forme siciliane della zona a *Stephanoceras macrocephalum*.

6. *Kimmeridgiano*; strati ad *Aspidoceras acanthicum*, distinti nella zona inferiore ad *Oppelia tenuilobata* (a Fosse nel Veronese) e nella zona superiore ad *Aspidoceras Beckeri* (a Camporovere).

7. *Coralliano*; è ignoto, se pur va distinto.

8. *Portlandiano*, *Diphyakalk*; strati a *Phylloceras ptychoicum*, o Titonico inferiore. Il Titonico superiore si fonde col Neocomiano o *Biancone*, del quale gli strati più profondi contengono copiosa una varietà della *Ter. diphya*.

Venendo a parlare del Senoniano, il chiarissimo professore ammette un passaggio graduato dalla creta all'eocene così che la *Scaglia* è in parte eocenica. [1] Quanto ai terreni terziari, di cui tratta ampiamente, ritiene si debbano ancora adottare per essi le divisioni del Suess, e pone in dubbio l'idea avanzata da Hébert e Meunier-Chalmas di una sola epoca di eruzione basaltica, lasciando tuttavia la questione aperta. Riguardo alla tectonica, pone la frattura Schio-Vicenza in stretto nesso col vulcanismo euganeo e ripete la formazione delle valli di Recoaro, Leogra, Posina e Tretto dalla abrasione di volte secondarie. Insiste poi sulla esistenza di due epoche glaciali, benchè la prima epoca ci appaia ancora come qualche cosa di nebuloso e di poco ben definito. [2]

Hanno diretto rapporto col nostro territorio due fra i molti profili, che arricchiscono entrambe le monografie sopracitate: l'uno va dal Torrente Illasi al Leogra, passando per Monte Laste, Monte Spitz e Rovegliana: l'altro rappresenta lo spaccato di Pedescala.

ESCURSIONI.

Giova premettere che queste gite furono da me intraprese allo scopo di delimitare con una certa approssimazione le aree occupate da ciascun piano geologico, onde segnarne poi i confini in una carta a scala molto piccola. Le mie sono dunque osservazioni, dirò così, generali; per conseguenza rimando chi volesse avere maggiori dettagli, alle principali opere or or ricordate, e specialmente all'ultima del signor Bittner.

---

[1] Geol. Prov. Ven. p. 136 e 234.

[2] Geol. Prov. Ven. p. 210.

Digitized by Google

Schio — S. Caterina — Colle di Posina — Valli dei Signori.

Per andare da Schio a Santa Caterina la via più comoda è quella che comincia dalla postale di Valli, al ponte sulla Gogna, e sale lungo la destra del torrente. Seguendo questo cammino, si vede sul principio un po' di terreno alluvionale mentre il letto della Gogna è ingombro di calcari diversi, dolomie, porfidi, ecc.; ma strati in posto non cominciano che presso Poléo, ad alcune case dette i Munari, dove nel letto del torrente viene allo scoperto un calcare compatto leggermente roseo, ad *alveoline*. Lungo la strada si osservano qui solamente breccie e qualche pezzo di calcare nummulitico ricordante il *membro di Chiampo*. A San Giorgio affiorano strati di calcare nulliporico un po' carneo, e poco più sù, pezzi di questa stessa roccia, inclusi dentro un muro, mostrano delle sezioni subcircolari di coralli. Sopra Contrà Ravagna non appaiono più ciottoli porfidici, abbonda invece detrito d'arenaria rossa, di conglomerato calcareo-arenaceo rosso, e di calcare giallo-bruno con chiazze di ossidi metallici. Prima di Contrà Corobùli si trova in posto un calcare grigiastro compatto senza fossili, cui succedono piccoli banchi d'argilla calcarea, friabile, gialla, zeppa di minutissime venette di calcite. Fa seguito a questa dell'altro calcare grigiastro, e, passata Contrà Zanelli, vengon fuori successivamente: delle marne sabbiose rosse nucleate, poi del calcare grigio, dopo ancora degli strati arenacei rossi, e finalmente un calcare bianco minutamente saccaroide, quasi marmo di Carrara, il quale assume un ragguardevole sviluppo e contiene la *Gyroporella pauciforata*. [1] Così fino a Bogotti; di qui a Marcigli ed a Santa Caterina non appare altro che di quando in quando del calcare grigio scuro molto tenace, senza fossili. Da Santa Caterina una stradicciuola conduce a Val Ortigara ed a Posina: lungo di essa domina per un bel tratto il calcare dolomitico grigio più o meno nascosto sotto detrito di calcari diversi e di dolomia; poi ad un certo punto, detto da paesani *Cagnòle*, e dove la via sale più rapidamente, si può raccogliere del marmo bianco-ceruleo, compatto, con venette e sfumature bluastre, contorto e dislocato insieme ad una breccia bianca a cemento rosso

[1] Il prof. Mojsisovics (Formaz. trias. Recoaro in Boll. R. Comit. Geol. It. 1876, p. 493) dice che secondo il prof. Beyrich le celebri Diplopore *(D. pauciforata)* si trovano nel Tretto in banchi identici alla calcarea del Monte Spitz, cioè ad una massa di calcarea bianca metallifera la quale corrisponde ai calcari con cefalopodi del tipo del Muschelkalk del Tirolo meridionale (Mendola-Dolomit, Richthofen). Anche il professore Taramelli (Geol. Prov. Ven. p. 73) e il signor Lepsius (Süd Tyrol. p. 57), ascrivono quest'alga leggiadra al piano del Muschelkalk.

Digitized by Google

o nerastro, mista a zonette di basalte olivinico. Più avanti regna la dolomia grigia e bianca con *Turbo solitarius* fino ad Ortigara, ma oltrepassata di poco questa contrada, sul sentiero che mena al colle di Posina, affiora il Muschelkalk inferiore, in strati inclinati verso N.O, e ad esso fa seguito una roccia giallastra calcarea argillosa con molte venette di calcite, che fa presto passaggio a del porfido violetto molto abbondante. Il sentiero si intaglia poi in una piccola gola situata a S.S.O del monte Camparmò (Zolla della Carta topografica), [1] e separa un promontorio, a sinistra salendo, tutto di porfido, dalla massa del monte a destra, tutta di dolomie e calcari. Al contatto tra la dolomia ed il porfido c'è una brecciuola molto alterata, biancastra con vene rossigne. Seguitando pel versante O. del Camparmò, si cammina sempre sulle dolomie bianche o grigie a *Turbo solitarius*, nel cui detrito raccolsi anche pezzi di breccia saccaroide biancastra, e si giunge in tal modo al passo del Colle di Posina, dove la strada segna ancora il limite fra la formazione dolomitica ed il porfido; qui però, senza intromissione d'altra roccia; mentre più in basso, nel fosso discendente a Bernardi, Giotti, ecc., fanno capolino l'arenaria rossa ed i calcari del *Buntersandstein*. Dal passo di Posina a Mantovani, domina sovrano il porfido violetto [2]; più avanti, nel traversare un fosso, si vede dell'altro porfido grigiastro sottostante a marne compatte rosse e verdi; e, dopo un certo tratto, vengono fuori molti strati d'un calcare cenerognolo, in parte dislocato da un filoncino di roccia vulcanica (probabilmente basalte). Si oltrepassa in seguito una gran frana di roccia argillosa arenacea finamente scissile, rossa o giallastra; si ritrova sotto Costa Bella il porfido violaceo; e per ultimo, pochi passi più in giù, si incontrano i micascisti argentei rossigni, o nerastri, i quali seguitano per Sartori, San Sebastiano e Pietribuoni fino a Valli dei Signori.

Val Fangosa — Piano delle Fogazze — Val Canale — Valli.

Da Valli, per la via postale, fino al ponte sopra il torrente di Val Fangosa, altrimenti detto Rio Malunga, sempre micascisti; estesi molto in alto in entrambe le sponde del Leogra. A partire dal ponte anteaccennato, una stradetta sale costeggiando la riva sinistra del Rio; e lungo essa si osservano qua e là pezzi isolati di calcari diversi dolomitici,

---

[1] La carta topografica a cui alludo qui, e che ricordo in seguito parecchie volte, è quella riprodotta dalla topografica austriaca del Veneto, al 75,000.

[2] Porfirite, secondo le analisi del bar. Foullon. (Eruptivgesteine von Recoaro; in miner. u. petrogr. Mittheil. herausg. v. Tschermak, 1879. II. 449-488).

Digitized by Google

brecciati, ecc.; mentre i micascisti perdurano nella parte bassa delle due rive e sono a volta a volta ricoperti dall'alluvione quaternaria del torrente. Sonvi anche grossi blocchi erratici di calcare dolomitico compatto, scialbo, e qualche pezzo di conglomerato di micascisto e calcare. Al mulino detto *Gastéghe*, là dove la valle si biforca, esce fuori nella sponda destra una zona quasi orizzontale di roccia porfiroide verdastra [1], apparentemente interstratificata al micascisto; e, proprio a lato della casa del mulino, s'erge maestoso un enorme masso erratico di calcare dolomitico cenerognolo brecciato, cui fa riscontro quello ancora più grande situato davanti a Riva. — Blocchi di tal fatta potrebbero far nascere il sospetto d'un trasporto glaciale, tanto più che, secondo il prof. Taramelli, vedrette analoghe a quelle che esistettero sul Resegone e sulla Presolana in Lombardia, al Monte Cavallo e nelle confluenti di Val Zellina nel Friuli, devono avere esistito nell'alto bacino del Leogra, specialmente ne' suoi confluenti di destra, derivanti dal Cengio e dal Campo Grosso. [2] Aggiungo che il sig. Bittner [3] riferisce all'epoca glaciale la formazione di due terrazzi da lui osservati, l'uno tra Riva, Focchiera e Casarotti; l'altro tra Cubbi e Gichelini, presso Staro; ma non potei per mio conto raccogliere dati abbastanza positivi per mettere completamente fuor di dubbio l'esistenza di un antico ghiacciaio in Valli dei Signori; esistenza, d'altra parte, possibilissima.

I micascisti si spingono alquanto in su per lo sprone di Pozzèr, poi da essi si passa ad un po' di roccia porfirica, e pare anche che a Contrà Riva sia in posto del calcare brecciato e del calcare grigio compatto, ma, causa la vegetazione troppo sviluppata, è assai difficile colpire le relazioni reciproche di queste formazioni. Da Riva si può prendere un sentiero, che conduce nella Val Fangosa propriamente detta, l'attraversa e sale per il piccolo contrafforte posto tra essa e Pienegonda. Qui si vede benissimo il micascisto in basso, ricoperto da un po' di conglomerato rosso e da arenaria rossa e verdastra o grigia, con particelle carboniose: sopra queste arenarie stanno delle marne scialbe; poi, sopra ancora, delle altre arenarie grigie quarzose, e finalmente un grosso

---

[1] Zone di roccia eruttiva dentro o sopra i micascisti vennero indicate come mimosite (Maraschini, Saggio, p. 34 ecc.), trachite e fonolite (Schauroth, Uebersicht, p. 9 e 74), dolerite (Pirona, Costit. geol. in Atti Ist. Ven. 1862-63, p. 1139), fimelaro in parte norico (Taramelli., Geol. Prov. Ven., p. 83), microdiabase del Röth (Lepsius, Süd Tyrol p. 178), melafiri e diabasi (Gümbel, Pflanzenführ. Sandst. v. Recoaro, Boll. R. Comit, geol. d'It. 1879 n. 5 e 6, p. 258).

[2] Taramell. — Geol. Prov. Ven., p. 217.

[3] Bittner. — Bericht über geol. Aufnah. im Triasg. v. Recoaro, p. 53.

Digitized by Google

banco di calcare compatto scuro; strati tutti che inclinano dolcemente e concordemente a N.O. — Seguitando sempre a salire, si osservano abbondantissimi straterelli calcarei arenacei con *Monotis Clarai*, e più in là altre arenarie rosse, con impronta di *Myacites Fassaensis*, e con altri nuclei mal definiti. Un piccolo fossatello, che in questo punto attraversa il sentiero preso a percorrere, lascia vedere nella sua parte superiore una grossa zona di roccia porfidica [1] compresa in mezzo all'arenaria rossa; e nell'abbondante detrito ingombrante la valletta, si vedono anche pezzetti di calcare a brachiopodi del Muschelkalk inf.; ma di qui al passo detto *Bocca della Marèda*, sullo stretto sentiero, che attraversa prati e boschi, non si può constatare bene la successione dei terreni; solo si notano, poco prima di arrivare al passo accennato, dei tufi porfidici bruni, molto probabilmente riferibili al piano di Wengen. La bocca della Marèda vien limitata ad Est da una punta, detta *Castelliero*, composta di un calcare compatto bianco-cenerino, dolomitico, con venette bluastre, sotto al quale giace un altro calcare selcioso, pure dolomitico, grigio scuro, un po' saccaroide a grana finissima, in alcuni punti assai arrossato. Da Castelliero fino al Piano delle Fogazze la stradicciuola, che gira ancora sotto alle pareti dirupate di calcari e dolomie del Cengio Alto, mostra successivamente: roccia e tufi porfidici; caos di breccie e dolomie diverse; calcare grigio nucleato; altra roccia porfidica; scisti arenacei rossi; dolomia a *Turbo solitarius*, e dolomia a fori, le quali ultime costituiscono il suolo del Piano delle Fogazze, dov'è costrutta la Dogana.

Passata questa, lungo le falde E. di Pietra la Favretta e del Pasubio, continua sempre il detrito di dolomia, con *Turbo* e *Megalodon*, in mezzo a cui esce fuori ad un certo punto un affioramento di calcare variegato giallo e rosso vinoso; e più avanti, presso la destra di Val Canale, una breccia gialla ed un calcare giallo compatto, di cui non ho potuto capire bene i rapporti colle dolomie delle cime. La sponda sinistra di Val Canale è formata, invece, dal *Soglio Rosso*, nome dovuto al colore esterno rosso-giallastro d'un calcare dolomitico, molto compatto, cenerognolo all'interno, apparentemente senza fossili, inclinato verso N.O. Limita ad O. detto scoglio un'alta muraglia a picco, lungo la quale si discende sulla strada postale di Valli ad una casetta, chiamata la Brassavalle, e situata presso un affioramento di dolomia bianca, saccaroide.

[1] Le rocice vulcaniche del trias inferiore vennero particolarmente chiamate mimosite, porfido pirossenico, vachia (Maraschini. Saggio, p. 221), doleriti (Pirona. Costit. Geol., p. 1142), microdiabase del Röth (Lepsius. Süd-Tyrol, p. 177), melafire norico Taramelli, Geol. Prov. Ven., (p., 83).

Digitized by Google

Sino alla Tesa dei Piasi della Brassavalle segue la dolomia, ora saccaroide, ora cavernosa, ora quasi compatta; più in giù, domina calcare compatto cenerognolo giallastro, probabilmente già del Muschelkalk superiore; poi, dopo la Guardia, la coltivazione nasconde a destra ogni cosa, mentre a sinistra, appena prima di Pensi, si vedono in una frana molti straterelli di color scialbo, sottostanti ai calcari e dolomie antecedenti.

Ad un certo punto la via postale si biforca per un nuovo piccolo tronco ora in costruzione, e quì si nota una zona di circa otto metri di brecciuola calcareo-argillosa, friabile, bianca con venette giallo brune, la quale s'adagia direttamente sulle arenarie rosse susseguenti tanto a destra che a sinistra della valle. Le arenarie rosse acquistano, in seguito, grande potenza, si portano sempre più in alto da una parte e dell'altra del Leogra, e cambiano man mano di colore, passando dal rosso intenso al grigio e quindi al biancastro. Mostrano allora interclusi straterelli calcareo-selciosi, nerastri, e vengono poi bruscamente interrotte da una grandissima diga di roccia porfidica, che continua fino ad una giravolta della strada, dove c'è un torrentello: appena passato questo, si vedono de' piccoli strati di calcare selcioso alternati ad altri marnosi verdognoli assai fissili, e così via via fino al termine dell'accennato nuovo tronco di strada. Di qui a Rosi (comunemente detto S. Antonio), l'abbondante vegetazione impedisce di rilevare la natura del suolo: più innanzi l'alluvione recente del Leogra occupa le due sponde fino ad un'altezza piuttosto notevole, tanto che le Contrà di Rosi e di Calta vi giaciono sopra, e vicino ad esse si può osservare un bel terrazzo ora profondamente scavato dal torrente. I micascisti, di cui trovai qualche pezzo erratico presso Rosi, non si vedono bene allo scoperto che in faccia a Chiementi; è certo però che essi costituiscono tutto il fondo della valle da S. Antonio a Torre Belvicino, e vanno man mano estendendosi in alto, in modo da descrivere un'ampia volta, il cui punto mediano è presso a poco Valli.

Val Sterpa — Brusati — Val Segale — Valli dei Signori.

Anche in Val Sterpa, come già vedemmo in Val Fangosa, abbondano i micascisti, i quali si addentrano molto nel fondo della valle [1] e vengono, lungo il sentiero che conduce alla fonte di Staro, ricoperti direttamente dalle arenarie rosse permiane, molto inclinate verso S.O.

---

[1] Secondo il Schauroth (Uebersicht, p. 7), si può andare da Recoaro a Valli dei Signori pel Colle detto *Xon* senza abbandonare i micascisti; e il prof. Pirona conferma il fatto.

Digitized by Google

La sorgente minerale ora citata (fortemente acidulo-ferruginosa), esce pure fra i micascisti, qui traversati da un filone di roccia diabasica [1], e se dalla fonte si sale su a Riva, si osserva che lo sprone a S.E. di questo paesetto è formato dalla base fino a metà da micascisti, e da metà in su da strati calcarei e da arenarie rosse apparentemente orizzontali; mentre tra Musi e Riva non si vedono che micascisti e qualche poco d'alluvione calcarea recente. Da Musi si può discendere, ancora fra scisti micacei, nel fosso posto tra Fiori e Brusati, attraversarlo, e salire pel ramo più vicino a quest'ultima contrada, dove cominciano a svilupparsi le solite arenarie rosse o grigie o biancastre, (Gröden), che si estendono poi sulle parti alte degli sproni circonvicini. Non molto lontano da Brusati, presso al fossatello di destra, discendente a Musi, c'è un' altra fonte minerale, tanto fortemente ferruginosa da dare all'acqua un color giallo rossigno intenso. Essa si chiama *Fonte Virgiliana*, ed esce fuori da una grossissima zona di roccia molto alterata, un po' scistosa, di color rosso bruno o nero, oltremodo carica di ossido di ferro, dentro la quale fu scavata una breve galleria allo scopo di raccogliere in grandi tinozze l'acqua che stilla dalla volta. Sopra siffatta zona si trovano arenarie rosse a *Myacites*, miste a straterelli verdastri lucenti, le quali seguono fino ad una ripida altura che sovrasta Spanesetta, e vien detta Spitz dei Busellati. Da questo punto si gode una bella vista della parte alta dei bacini di Recoaro e del Leogra. Le cime giganti che si innalzano ad O. son tutte, a giudicare della loro forma, dolomiche, mentre le loro falde constano di quella formazione d'arenarie rosse, o grigie, di calcari durissimi, di marne scistose, di porfidi, ecc., che già conosciamo e che di qui si vede benissimo costituire una larga zona, la quale si estende tra il Colle di Zomo e il passo di Posina, tra Pensi e Rosi, tra vegliana e Lovati, e si protende poi, in modo analogo, nella valle recoarese.

Abbandonando la vetta dello Spitz, dove si trova anche qualche piccolo masso d'un calcare grigio giallastro durissimo, si può discendere a Contrà Busellati, e per strada osservare, in mezzo all'arenaria rossa, banchi di calcare grigio abbassati verso S.S.O.; rivedere, presso la Contrà ora mentovata, la zona di roccia decomposta della fonte Virgiliana; constatare l'estendersi di calcare grigiastro compatto durissimo, di color bruno all'esterno, nel tratto compreso tra i Busellati e l' angolo formato dalla costa di Rovegliana con lo sprone di Bartinotti; e, infine, raccogliere in questo stesso angolo, proprio in alto di Branchi, magnifiche

[1] Melafiro certamente norico pel prof. Taramelli (Geol. Prov. Ven., p. 83).

Digitized by Google

lastre zeppe di conchiglie caratteristiche di Muschelkalk inf. Di qui, seguendo il fosso a destra di Valsegale, si passa ad una cava di gesso, ora abbandonata causa una frana potente avvenuta nell'estate 1882, la qual frana ha fatto sì che calcari molto diversi, argille variamente colorate, frammenti di roccia diabasica [1], e grossi massi di argille cinerine, scistose, con zone ondulate di gesso bianchissimo, si sieno insieme mescolati formando un vero caos; mentre nelle adiacenze non si può vedere altro, all'infuori d'un calcare selcioso, grigio, appoggiato su arenarie rosse e verdi finissime, molto ricche d'argilla. Queste arenarie, già discendenti verso S., seguitano in basso facendosi sempre più micacee, e contenendo ad un certo punto la *Myacites*. Più in giù ancora, nella sponda sinistra, sotto Contrà Scocchi, una piccola sorgente ferruginosa come quella Virgiliana, lascia di sè visibilissima traccia sopra il terreno arenaceo rosso: dopo si succedono man mano la calcarea, le arenarie e il conglomerato del Permiano, e, per ultimo, a Grossi appaiono i micascisti, i quali continuano poi fino a Valli, offrendo nulla di speciale all'infuori d'una zona di roccia doleritica in essi interclusa, circa ad un 400 metri prima dello sbocco di Val Segale nel Leogra. Proprio in Valli, a metà d'un piccolo sentiero che unisce il paese all'albergo del Passeggio, affiora un filoncino di porfido violetto un po' quarzifero, molto alterato.

Gicheleri — La Furma — Val Campiglia — Colle di Zomo — Curtiana — Valli.

L'itinerario più breve, se non più comodo, per salire da Valli alla punta detta la *Furma* (M. Pasubio), è quello di percorrere la strada maestra fino a Chiementi, attraversare il Leogra e dirigersi verso Val Camuzzara. — Fin presso Tisotti seguitano i soliti micascisti; si incontrano dopo massi di porfido violetto e di calcare grigio durissimo. Sotto Gicheleri si trovano in copia strati di calcare arenaceo fissile a *Myacites*, chiaramente inclinati ad O.S.O. Ancora più in alto si vede una brecciuola minuta, rossa, talora così alterata da parere quasi lava sco-

[1] La presenza dei filoni doleritici nel gesso fu già avvertita dal prof. Pirona, il quale attribuisce a questa roccia eruttiva la metamorfosi delle marne in solfato di calce (Costit. geol. in Atti Ist. Ven., 1862-63, p. 1143). Il prof. Gümbel analizzò la roccia pirogena delle cave di gesso presso Rovegliana, e la definì: un miscuglio intimo e finissimo di piccoli aghi allungati di plagioclasio, con minuti cristalli di augite e con abbondantissimi aghetti di anfibolo; sonvi contenuti inoltre: granellini di ferro magnetico, lamelline di minerale cloritico, rari grandi cristalli di augite e di anfibolo, e, quali prodotti secondarii, spato calcare e un minerale rosso zeolitico. (V. Boll. R. Comit. geol. d'Italia. 1879, n. 5 e 6, p. 259).

Digitized by Google

riacea; e proprio alla base di Val Camuzzara, appare una zona di porfido violetto, sopra le quale, in apparenza concordemente distesi, si adagiano strati calcarei arenacei grigi, alternati con arenarie fissili rosse. Questa alternanza viene ricoperta a sua volta da un po' di *Muschelkalk inferiore*, poi comincia, sul detrito di breccie, calcari, ecc, la ripida salita incassata tra pareti altissime di dolomia saccaroide bianca a piccoli fori, o cenere compatta, senza fossili. Finchè dura l'ascensione, c'è poco di attraente da vedere, e appena appena riescono a rompere la pesante monotonia del luogo due grossi massi erratici, l' uno a metà circa della valle, chiamato per la sua forma il *Tavolino*, l'altro, alquanto più in su, battezzato col nome di *Frate*. È solo dopo una marcia molto faticosa, resa tale dalla forte pendenza e dalla mancanza di alcuna traccia di sentiero, che si raggiunge il Passo di Val Camuzzara, da cui si gode lo stupendo panorama dell'ampio Circo di Campiglia, ornato di nevai bianchissimi, disposti presso a poco come raggi in mezzo a verdeggianti praterie smaltate di fiori. Tanto la Furma, cima che sovrasta al passo di Val Camuzzara, quanto il circo ora nominato, sono scolpiti in dolomia bianco-giallastra con fori, sulla quale continuamente si cammina nella discesa piuttosto lunga, ma in compenso molto comoda di Val Campiglia. — Particolarità curiosa di questa valle è una assai profonda depressione subellittica chiamata *Canevòn*. Detta depressione è a pareti verticali; ha una apertura larga 100, e lunga 200 metri circa, diretta da S.E a N.O; misura un centinaio di metri in profondità, e serve qual perenne serbatoio di neve dentro essa in abbondanza accumulata.

Dalla Val di Campiglia, di pertinenza del torrente Posina, si passa in una seconda conca, da cui si può già vedere la costa di Moientale formata di terreno porfidico rosso nella parte media, mentre il M. Majo e l' altura sopra Sella constano interamente di dolomie. Continuando poi la discesa, cominciano a mostrarsi de' pezzi di roccia doleritica sparsi dentro l'abbondantissimo detrito dolomitico; più avanti, la piccola strada, che mena al Passo di Zomo, volge a destra, valica una gola foggiata in calcare compatto giallo, attraversa, ancora su dolomia, un largo altipiano detto Malga di Campiglia, e giunge per prati e allegri boschetti di faggi ad un fossatello, dove in mezzo a formazione rossa arenacea esce una eccellente fontana. Al di là di questa, la via sale alquanto e mostra nuovamente la dolomia a piccoli fori dianzi osservata; le succedono strati di calcare grigio scuro nucleato, e si arriva così alla Malga di Zomo. — Secondo il signor Bittner si dovrebbe trovare successivamente, salendo dalla Malga di Zomo al Pasubio: Calcare-rauchwacke; strati marnosi rossi; calcarea dello Spitz tipicamente sviluppata; calcaree tu-

Digitized by Google

bercolose di Buchenstein e tufi selciosi con traccie di Daonelle, negli intagli del terrazzo di pascoli alpini disteso tra l'angolo superiore della calcarea Spitz e il piede delle pareti della dolomia principale. [1] — Il detrito dolomitico è però così abbondante dappertutto, che non è facile rilevare partitamente ciascuna di queste formazioni. — Dalla Malga di Zomo si discende verso il Leogra per mezzo d'una stradetta che mette a nudo, sul principio, un po' di calcare selcioso annerito di fuori, e dopo si intaglia completamente in porfido violetto contenente pagliette di mica nero (porfirite, Foullon). Il porfido occupa tutta la parte superiore del monte Alba, invade un certo tratto fra il passo di Zomo e le dolomie di Val Camuzzara; costituisce le alture medie soprastanti a Gicheleri, e discende giù fin sopra Curtiana, dove cede il campo ad' abbondanti strati di arenarie rosse a *Myacites*, le quali in questo luogo paiono sotto di esso sprofondarsi, mentre lungo lo sprone di Pietra e Metler, le stesse arenarie si innalzano chiaramente verso il M. Alba. Fra Curtiana e Maso la stratificazione è alterata da frane e dislocazioni. Al Maso tornano in campo i micascisti.

Valli dei Signori — Schio.

(Notizie raccolte in parte verbalmente).

Fra le sorgenti minerali, di cui abbonda il territorio recoarese, sono notevoli le *Acque di Torre Belvicino*, acidulo ferruginose come quelle di Staro, ma in grado minore. Ciò che concorre in esse a tener disciolta una certa quantità di ferro è la sovrasaturazione di acido carbonico e la pressione; poichè se si lascia qualche tempo di quest'acqua in un bicchiere, sprigionandosi del gas si depone ben tosto uno straticello d'ossido idrato sulle pareti del vaso. La fonte esce da un filone di diabase, o melafiro, compreso ne' micascisti a due metri circa sotto al livello attuale del Leogra. Anche qui, come altrove, fu costruita una casetta dentro cui da due tubetti d'ottone si raccoglie l'acqua, che vien distribuita a bicchieri od in bottigliette. In corrispondenza del filone suaccennato si osservano nella sponda destra del torrente i micascisti rotti e spostati.

Pare che in basso di Pietra e Carbonati, come pure presso le acque di Torre Belvicino, siasi trovata della galena nel micascisto. — Il monte Manfròn è costituito in basso di micascisti e di terreno rosso arenaceo calcare, in alto di dolomia mettifera. — Il monte *Trisa*, monte di forma conica, che chiude in pa e lo sbocco di Val Mercanti, è molto ricco di minerali, quali: Gesso, pirite di ferro, calcopirite, calamina,

[1] Bittner — Bericht über geol. Aufnh. im Triasg. von Recoaro. 1883, p. 62.

Digitized by Google

blenda e galena argentifera, ecc. Diverse gallerie furono praticate in detto monte allo scopo d'estrarne il materiale metallifero; le più note son quelle di *Varolo*, la *Veneziana*, la *Navarotto* e la *Belga*, tutte ora abbandonate per diverse ragioni, fra cui principalissima la mancanza di mezzi pecuniarii. sufficienti. — Presso una torricciuola rossa, posta a sinistra della strada postale, ad un km. circa prima di Schio, c' è allo scoperto del calcare giallo, biancastro, dolomitico, facilmente divisibile in pezzi, motivo per cui vien cavato ad uso costruzioni in muratura.

Valli — Rodera — Monte Alba — Colle — Posina.

Se da Valli dei Signori si segue la strada carrozzabile fino davanti a Rodera, là s' attraversa il Leogra, e si sale poi a Camerlati e e Patagliosa, si vedranno sempre micascisti fin sopra a quest' ultima contrada; dopo, non molto abbondanti, gli strati permiani, ricoperti dalle arenarie rosse del *Buntersandstein*, e da marne scialbe fissili associate ad argille gialle con straterelli minerali; per ultimo appare il porfido violetto, esteso, come già dissi, su tutta la vetta di monte Alba, dal Passo di Zomo a quello di Posina. — Un piccolo filone di roccia eruttiva nera, a struttura un po' cipollare, fa capolino in mezzo al porfido, lungo il versante Sud del monte Alba.

Al colle di Posina si passa direttamente dal porfido alle dolomie carniche del monte Zolla; e parimenti, di qui discendendo verso Nord, si cammina, per un certo tratto su detrito porfidico o dolomitico, o su dolomia cenerognola in posto. A Dall'Orte (casetta poco sopra Colle), a Colle e a Cà Scrivàn c' è unicamente porfido; più in basso la strada taglia dell' alluvione formata esclusivamente da calcare cenerognolo selcioso compatto; e in fine, quando si è prossimi al fondo della valle, torna a mostrarsi del porfido molto alterato, biancastro, sempre distintamente quarzifero, che occupa, alla foce, entrambe le sponde del rio di Baise, e sovra cui posa completamente lo stesso paese di Posina.

(Continua).

IV.

Osservazioni geologiche sulle isole dell' Arcipelago toscano, dell' Ing. B. Lotti.

Credo utile il riassumere in breve articolo alcuni fatti, in parte nuovi, che risultarono nel recente rilevamento della Carta geologica dell'Elba a grande scala, non che in varii studî testè fatti eseguire in

Digitized by Google

altri luoghi dell'Arcipelago toscano e del vicino continente, fatti dei quali già si era esposto qualche cenno nei precedenti fascicoli del *Bollettino geologico*.

Nella parte orientale dell' Isola d' Elba si rinvennero degli strati con fossili del siluriano superiore, spettanti ai generi *Cardiola*, *Actinocrinus*, *Orthoceras*, *Monograptus (?)*, in seguito alla quale scoperta ed a varie accurate osservazioni si poterono raggruppare più razionalmente tra loro le formazioni paleozoiche di questa e delle altre isole toscane, non che del Capo Argentario e della Corsica. Così le formazioni sottostanti agli strati fossiliferi, fra le quali trovasi la più antica zona serpentinosa, poterono venire riunite in un gruppo detto *presiluriano*, in mancanza di dati paleontologici propri, per analogia con roccie cambriane ed arcaiche delle Alpi, della Sardegna e di altre località. Questo gruppo di formazioni comparisce tutto intiero nell'isola di Gorgona, da cui esclusivamente è dèssa formata, in una gran parte del N.E. di Corsica e in vari punti della Sardegna. Nell' isola del Giglio e al Capo Argentario vi è rappresentato soltanto dalle roccie serpentinose e da pochi calcescisti. Il geologo francese Dieulafait, cui si debbono osservazioni importantissime sulle serpentine della Corsica, riferisce invece queste e le roccie associate al tras inferiore o tutt'al più al permiano [1]. All'Elba e, secondo il Lamarmora, in Sardegna sono indubbiamente più antiche del siluriano superiore.

Le formazioni paleozoiche sovrapposte agli strati siluriani furon riferite al permiano per analogia con quelle del M. Pisano, ove trovaronsi fossili di quel terreno. Tali formazioni ricompariscono al Giglio e al Capo Argentario immediatamente sovrapposte al gruppo presiluriano e compongono altresì una gran parte della regione montuosa maremmana.

Succede sopra al permiano immediatamente l'infralias, identico a quello della Catena metallifera e della Corsica. Esiste adunque una interruzione nella serie dei terreni per la mancanza del trias, interruzione che verificasi pure al Giglio, al Capo Argentario e in tutto il resto della Catena metallifera ad eccezione delle Alpi Apuane e forse della Montagnola senese. Tale discontinuità è anche accennata all' Elba dal fatto che l'infralias non sovrapponesi immediatamente soltanto al permiano, ma anche al siluriano e al presiluriano.

All' infralias fa seguito all'Elba tutta la serie liassica colle stesse

---

[1] Dieulafait — Les serpentines et les terrains ophiolitiques de la Corse, leur âge — C. R. Ac. Sc. N. 15, Ott. 1883.

Digitized by Google

forme litologiche e cogli stessi fossili della Catena metallifera; ma anche qui si presenta parzialmente una discontinuità marcatissima, poichè mentre nella estremità Nord della parte orientale dell' isola gli strati a *Posidonomya Bronni* succedono regolarmente alle altre formazioni liassiche, in tutto il resto sovraincombono direttamente all' infralias, al permiano ed anche al presiluriano. Il lias e gli altri terreni più giovani secondari e terziari inferiori non compariscono nelle altre isole dell'arcipelago.

Debbonsi riferire con molta probabilità al lias superiore le roccie metamorfiche, scisti diasprini e felsitici, calcari ora compatti, ora cristallini, con granato e wollastonite e scisti argilloso-micacei macchiettati, che ricuoprono in lembi la cupola granitica del M. Capanne e sono attraversate dalle sue apofisi.

Agli scisti a *P. Bronni*, di cui la scoperta fatta contribuì validamente alla riuscita del rilevamento, succedono in alto direttamente le roccie eoceniche. Siamo quindi nuovamente in presenza di una grande lacuna che pur trova riscontro in Corsica e in una gran parte della catena metallifera. L'eocene non riposa soltanto sugli strati del lias superiore, ma eziandio sulla serie antica presiluriana.

Ecco la serie nell'ordine discendente:

1. Alternanza di calcari, scisti ed arenarie;
2. Calcare screziato nummulitico;
3. Calcari rosei, verdastri e grigio chiari;
4. Diaspri con radiolarie e ftaniti manganesifere;
5. Diabase;
6. Eufotide;
7. Serpentina;
8. Calcari alberesi e scisti con traccie di nummulitico.

Le serpentine interposte alle roccie eoceniche compariscono ad una piccolissima distanza da quelle presiluriane offrendo perciò l'opportunità di utili confronti, da cui emergono differenze notevoli per la loro tessitura e più ancora per le condizioni di giacimento. È poi degna di nota, nelle ofioliti eoceniche, la osservata costante sovrapposizione della diabase alla eufotide e di questa alla serpentina, non che il fatto della presenza di vene e pseudofiloni di eufotide nella serpentina e di diabase nella eufotide [1], fatto già avvertito dal Savi altrove. Gli stessi fenomeni di associazione verificansi per le roccie ofiolitiche che circondano la massa granitica del M. Capanne e sono attraversate da' suoi

[1] Lotti — Il nummulitico nella parte media dell'Elba — Boll. geol. 1882.

Digitized by Google

filoni, con questo però che la serpentina prossima al granito si distingue dalle altre per la struttura e per la natura mineralogica, quasi avesse subito azioni metamorfiche alla stessa guisa delle roccie sedimentarie.

Gli strati eocenici superiori son quelli attraversati dagli stupendi filoni di granito porfirico e di porfido quarzifero. Abbenchè tali strati fossero già ritenuti eocenici, per analogia litologica, dalla maggior parte degli autori, pure fu un importante risultato quello di averne potuto constatare l'età colla scoperta di nummuliti.[1] Infatti non mancò, anche di recente, chi pose in dubbio tale età per la ripugnanza ad ammettere graniti terziari.[2]

L'argomento delle roccie granitiche elbane e della loro età farebbe varcare di troppo i limiti di questi brevi cenni; mi preme però di far notare che la roccia eruttiva iniettata negli strati eocenici, non è nè trachite[3], nè liparite[4], nè porfido felsitico[5], ma un vero e proprio granito a struttura porfirica, spesso tormalinifero, che solo localmente passa ad un porfido quarzifero con massa fondamentale microcristallina. Non devesi pertanto far questione se all'Elba esista o no un granito terziario, ma piuttosto se il granito a struttura porfirica che s'inietta negli strati eocenici sia solo una modalità di cristallizzazione del granito a struttura normale del M. Capanne, che non attraversa tali strati, o se non formi piuttosto un'eruzione distinta. Le mie osservazioni e gli studî petrografici dell'ingegnere Mattirolo conclusero per la prima opinione conforme del resto a quanto era già stato ammesso da più antichi geologi, Savi, Studer, Krantz, Fournet, Pareto, Pilla e ultimamente dal Cocchi. Anche nelle altre isole dell'arcipelago, Montecristo e Giglio, non che nel continente presso Gavorrano, compariscono il granito tipico e le sue varietà tormalinifera e porfirica strettamente collegati. Quanto ai graniti e porfidi di Corsica e Sardegna non vedesi chiaramente una relazione con quelli indicati, nè può escludersi che siano molto più antichi.

I giacimenti ferriferi trovansi all'Elba in zone di roccie d'epoca diversa; cioè alcuni nelle roccie presiluriane; altri fra le roccie permiane e quelle del lias superiore con infiltrazioni del minerale anche in quelle eoceniche; altri infine fra le roccie permiane e l'infralias.

---

[1] Lotti — La carta geol. dell'Elba — Proc. verb. soc. tosc. sc. nat. — 1883.

[2] Nessig — Die jung. Eruptivgest. des mittl. Elba — Zeits. XXXV. 1883.

[3] Paolo Mantovani — Sull'epoca delle trachiti dell'Elba — Boll. univers. ecc. N. 47 — 1867.

[4] Lapparent — Traité de Géologie — Paris, 1883.

[5] Roth — Allg. u. chem. Geol. II, pag. 76 — 1883.

Digitized by Google

Nell'isola del Giglio stanno o superficialmente sulla massa granitica o, come a Gavorrano nel continente, fra questa e le roccie stratificate.

Agli ossidi di ferro, che costituiscono il minerale utile dei giacimenti elbani, sono collegati intimamente i silicati ferrocalciferi, pirosseno, ilvaite, epidoto e granato e in piccola quantità solfuri di ferro, rame e piombo. La frequente disposizione in banchi del minerale e dei silicati, la loro abituale associazione a roccie calcaree, cui in parte si sostituiscono, ed altre considerazioni portano alla conclusione che tali giacimenti ebbero origine per opera di soluzioni acquose termominerali. L'epoca di loro origine è certamente posteriore alla sedimentazione eocenica ed alle roccie granitiche, poichè, oltre alla compenetrazione di vene minerali in quei sedimenti, si osservano pure infiltrazioni di silicati e di ossidi di ferro nei filoni granitici. Le recenti osservazioni lasciano altresì intravedere una stretta relaziona fra i giacimenti ferriferi elbani e i metalliferi del Campigliese e del Massetano in Toscana i quali offrono la stessa associazione di silicati basici, solfuri metallici e, come accessori, ossidi di ferro. Quivi pure non può revocarsi in dubbio la loro origine idrica e l'età posteriore ai sedimenti eocenici, tra i quali molti di essi sono racchiusi. Non riconoscesi all' Elba manifestamente una relazione fra l'origine dei giacimenti metalliferi e le roccie granitiche; però può notarsi che è frequente la loro concomitanza, oltrechè all'Elba, in vari punti del prossimo continente all'isola del Giglio, nell'Algeria, nella Spagna e in Francia [1].

I sedimenti miocenici e pliocenici mancano all'Elba e nelle altre isole dell'arcipelago ad eccezione della Pianosa [2] ove sono assai bene rappresentati e mostrano grande analogia con quelli della Corsica.

Il quaternario antico è formato all'Elba, al Giglio e in Pianosa da un'arenaria calcarea grossolana e da una puddinga a conchiglie marine che trovasi lungo le coste, salendo talora ad un' altezza sul mare di circa 200 metri. Forse sono da riferirsi a questo periodo le roccie trachitiche di cui esclusivamente è costituita l'isola di Capraja.

Da questi incompleti cenni risulta intanto il legame intimo, per la costituzione geologica, fra le varie isole tirreniche. La formazione serpentinosa antica e le roccie concomitanti ci permettono inoltre di riconoscere in queste isole, e in quelle maggiori di Corsica e Sardegna, la continuazione di quella zona alpina detta dal Gastaldi *delle*

---

[1] S. Czyszkowski. — Sur les gisem. metall., etc. — Alais, 1876.

[2] V. Simonelli — Fossili di Pianosa — Proc. verb. soc. tosc. sc. nat. — Genn. 1884.

Digitized by Google

pietre verdi, che forse riapparisce poi molto più a Sud in Calabria. [1] In perfetto accordo colle osservazioni geologiche, il Forsyth Major [2] studiando la distribuzione geografica degli animali e delle piante mostrava di recente che in un periodo geologico posterziario la Francia meridionale e la Liguria furono connesse coll'Africa per mezzo di un continente, che egli chiama *tyrrhenis*, di cui le grandi isole, l'arcipelago toscano e parte della Catena metallifera sarebbero i residui.

Così, dopo tanti anni, l'idea del Savi di uno sprofondamento tirlenico, pienamente condiviso dal Suess [3], il quale riteneva altresì che la catena tirrenica sprofondata rappresentasse la continuazione dell'asse curvato in arco delle Alpi, riceve la più ampia conferma da ulteriori ricerche geologiche e dagli studi biologici.

ESTRATTI E RIVISTE

Sunto di uno studio sui feldispati di Pantelleria di H. Foerstner.

(Dallo *Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie* di P. Groth, Vol. 8°)

Il suolo dell' Isola di Pantelleria è costituito esclusivamente da roccie vulcaniche di natura diversa a seconda dell'età loro. In ordine ascendente, vi si distinguono:

I. Roccie in forma di banchi, senza centri vulcanici apparenti: esse costituiscono la regione fondamentale dell' isola, e si distinguono in:

1) Fonolite e roccie affini.

2) Liparite.

II. Roccie che per la massima parte si presentano sotto forma di massicci montuosi e subordinatamente sotto quella di colate: costituiscono la regione del cratere più antico sin'ora conosciuto nell'isola:

3) Andesite augitica antica la quale attraversò le roccie a banchi del centro dell' isola, e giunse sino a 836 metri di elevazione, formando il Monte Gibele e la Montagna grande.

4) Andesite augitica più recente, delle colate di Zichidì e Scauri.

III. Colate e crateri dell'epoca media d'eruzione, la quale fu la più

---

[1] D. Lovisato — Cenni geol. sulla Calabria sett. — Boll. geol. 1878-79.

[2] F. Major — Die Tyrrhenis — Kosmos VII. Vol. XIII. 1883.

[3] Ed. Suess — Ueber den Bau der it. Halbinsel — Sitz. Ber. K. A. kad. Wissensch. LXV, 1872.

Digitized by Google

attiva di tutte; costituiscono i monti formanti periferia attorno alla catena centrale dell'isola:

5) Pantellerite, ossia roccia di cui sono formate le lave più recenti, ricche di ferro, dell'isola e che si distingue mineralogicamente pel suo tenore in cossyrite. Pei caratteri del suo feldispato s'avvicina più che ad altro alle daciti Essa ricopre la maggior parte dell'isola, con svariatissime condizioni di struttura. I feldispati descritti nella presente memoria provengono quasi tutti da questa roccia.

IV. Colate e crateri della più recente epoca di eruzione: formano la regione dei crateri della parte N.O dell'isola, facienti periferia attorno al cratere S. Elmo, che è il più recente fra quelli dacitici o pantelleritici:

6) Basalto feldispatico che per la sua composizione s'approssima assai alle lave dell'Etna.

Carattere distintivo di tutte le roccie trachitiche o roccie relativamente acide dell'isola è la grande ricchezza loro di elementi feldispatici, i quali in alcuni casi sono talmente preponderanti nella massa fondamentale da far sembrare la roccia una specie di sanidinite, dalla quale poi, sotto l'influenza atmosferica, vengono isolati i cristalli così facilmente quanto dalle varietà comuni poroso-cristalline. I feldispati della isola però, analogamente al carattere della loro roccia madre, sono per la minor parte ortoclasi, come quelli del gruppo I che è il più antico; nel rimanente sono plagioclasî, tutti appartenenti ai gruppi II, III e IV. Mentre i primi presentano una composizione abbastanza costante, quella degli ultimi varia coll'età e natura delle roccie: tutti però, senza distinzione di sistema e di geologica provenienza, hanno nella proporzione dei loro elementi costitutivi una caratteristica comune, la quale consiste in ciò che mentre il loro tenore in calce varia a seconda della matrice ed invece ne è costante il tenore in soda e potassa, il rapporto fra questi due componenti è relativamente anormale di fronte a quello dei diversi feldispati sin'ora conosciuti: risulta, cioè, che la quantità di potassa è troppo piccola negli ortoclasî e troppo elevata nei plagioclasî, perchè si possa senz'altro coordinare i primi agli ortoclasî ed i secondi ai feldispati della serie albitico-anortitica. Lo studio cristallografico e chimico di essi, paragonato a quello delle combinazioni già note nella famiglia dei feldispati, ci addimostra che i medesimi per le loro proprietà caratteristiche sono divergenti dai tipi normali di questo gruppo, quanto lo sono le loro roccie madri da altre roccie della famiglia delle trachiti.

Procedendo con ordine corrispondente all'età geologica dei feldi-

Digitized by Google

spati in parola, vale a dire dal basso in alto, verranno considerati dapprima i feldispati ortoclasici e quindi i plagioclasici, limitandoci a riassumere del minuzioso lavoro d'indagine cristallografica e chimica dell'Autore, i caratteri più salienti dei medesimi.

I. *Feldispato monosimmetrico* (ortoclasio sodico). — Sotto la denomizione di ortoclasio sodico intendesi di comprendere tuttina quei feldispati nella composizione molecolare dei quali il silicato di soda isomorfo predomina quantitativamente, vale a dire, costituisce oltre alla metà delle loro molecole e per conseguenza determina il carattere di questi feldispati. I campioni analizzati sono componenti essenziali della liparite bianca antica dell'isola, che sotto forma di banchi della potenza perfino di 8 metri si mostra principalmente sull' estremità delle coste ed in alcune valli profonde dell'isola stessa. Uno di essi campioni proviene dalla riva settentrionale del piccolo lago interno, ricco di soda, denominato Bagno dell'Acqua; l'altro dalla costa tra Cala Porticello e Cala della P. Pozzolana.

La liparite bianca di Bagno dell'Acqua è costituita da particelle brillanti di sanidina, che insieme a cristalli più piccoli, e per lo più intorbidati, di augite verde, sono sparse entro una pasta formata da laminette di feldispato, da aghetti pleocroitici d'augite verde e da prodotti di decomposizione nero-bruni. L'analisi del primo campione avente il peso specifico di 2.581—2.592, diede per risultato:

$Si\ O_2$	66,06
$Al_2\ O_3$	19,24
$Fe\ O$	0,54
$Ca\ O$	1,11
$Mg\ O$	0,11
$Na_2\ O$	7,63
$K_2\ O$	5,45
	100,14

Tenuto conto delle inclusioni eterogenee, il definitivo rapporto fra le quantità d'ossigeno dei componenti risultò:

$$Na_2\ O\ (K_2\ O) : Al_2\ O_3 : Si\ O_2 = 1 : 3,12 : 11,85.$$

I cristalli analizzati hanno di regola la grandezza di 0,5-0,8 cm.; sono limpidi, ma soltanto in parte; nel resto presentano un colore grigiastro dipendente da opacità superficiale, prodotta, a quanto sembra,

Digitized by Google

dall'azione intaccante delle acque alcaline del lago. Scarse ne sono le inclusioni, e queste mai di carattere vitreo come nei plagioclasî dell'isola; esse consistono per lo più in aghetti di augite, secondariamente in una massa granulare di microliti minuti, bruni e trasparenti che sono forse il prodotto di subita divitrificazione: oltre a ciò vi si osservano dei microliti semplici, trasparenti, tubulari. Il clivaggio di questi cristalli parallelamente ad una faccia *OP* (001) è perfettamente e finamente fogliaceo, piano e speculare; lo che li distingue in modo caratteristico dai plagioclasi anche di struttura lamellare d'estrema finezza. Questi cristalli presentano le consuete forme dell'ortoclasio, a gruppi irregolari od in geminazioni del sistema di Karlsbad, nel qual caso assumono forme tipiche, per lo più a grandi lamelle disposte parallelamente ad *M* (010). Qalche raro esemplare presenta altresì il sistema di Karlsbad in combinazione con quello di Manebach.

La roccia madre dell'ortoclasio di Cala Porticello è una liparite che consiste principalmente in cristalli lucenti di feldispato, per la massima parte ortoclasico. Questi giacciono entro una pasta porosa, formata da feldispato ed augite, i cui pori, oltre ad aghetti d'augite, contengono dei cristallini di tridimite bene sviluppati sotto forma di laminette esagonali tipiche di circa 1 mm. di grandezza. Questa liparite ha il peso specifico di 2,40 e la seguente composizione chimica:

$Si\ O_2$	67,18
$Al_2\ O_3$	14,18
$Fe_2\ O_3$	4,00
$Fe\ O$	2,48
$Ca\ O$	2,78
$Mg\ O$	0,34
$K_2\ O$	4,01
$Na_2 O$	5,89
	100,86

Essa è identica alla liparite bianca di Bagno, ricorre sotto alle lave a cossyrite più recenti, per tutta la larghezza della zona territoriale di Khartibugal, che divide il lago alcalino dal mare, per ricomparire poi sull'estremità della costa Nord dell'isola.

La seguente analisi chimica dell'ortoclasio di Cala Porticello addimostra la sua affinità mineralogica con quello di Bagno. Il suo peso specifico risulta di 2.569—2.594.

Digitized by Google

$Si\ O_2$.	66,03
$F_2\ O_3$.	1,53
$Al_2\ O_3$	19,37
$Ca\ O$.	0,73
$Mg\ O$.	0,02
$K_2\ O$.	5,40
$Na_2\ O$.	7,57
	100,65.

Il definitivo rapporto tra l'ossigeno dei componenti, tenuto conto delle eterogenee interposizioni, tra cui specialmente molto ossidrato ferrico, sarebbe: Na_2O (K_2O) : Al_2O_3 : SiO_2 = 1 : 2,93 : 11,98, che corrisponde perfettamente a quello di un ortoclasio. — Questi cristalli, all'infuori dell'ossidrato ferrico, contengono poche altre interposizioni, identiche in massima a quelle osservate nell'ortoclasio di Bagno: a differenza però, vi si notano abbondanti cristallini di magnetite a sezione quadrata. Parimenti, in punto a grandezza ed a sviluppo cristallografico, questo ortoclasio, salvo lievi differenze, mostrasi identico al primo.

Concludendo, risulta che i descritti ortoclasi rappresentano un feldispato di cui può ritenersi provato il carattere monosimmetrico, ma che chimicamente s'avvicinano molto più all'albite che non all'ortoclasio potassico. Amendue contengono per ogni 2,1 molecole di $Na\,Al\,Si_3\,O_8$ una molecola di $K\,Al\,Si_3\,O_8$, lo che prova la dimorfia loro, già in addietro indicata dal Groth. Merita speciale considerazione il fatto, risultante dall'analisi cristallografica, della grande simiglianza angolare di questo feldispato coll'albite ed anche, benchè in grado minore, col microclino, i quali due feldispati sono i rappresentanti triclini dei due silicati alcalini isomorfi.

Volendo paragonare gli esaminati feldispati con altri già noti, similmente ricchi di soda e del pari monosimmetrici, trovasi assai scarso il numero di quelli che offrano dati completi per istituire un tale confronto. Questi sarebbero: l'ortoclasio potassico di Pfitsch, analizzato da Tschermak; la sanidina del Vesuvio (M. Somma), analizzata da Tschermak e v. Rath; la sanidina di Laach descritta dal v. Rath. — Riassumendo le proprietà chimiche e cristallografiche di tutti e confrontandole con quelle dell'albite, deducesi che col crescere del tenore in soda, il rapporto assiale dell'ortoclasio s'avvicina a quello dell'albite e che un egual cambiamento avviene altresì, nei limiti comportati dal sistema, anche nelle proprietà ottiche dei cristalli.

II. *Feldispati asimmetrici* (serie microclino-albitica). — I feldi-

Digitized by Google

spati asimmetrici di Pantelleria appartengono ai gruppi di roccie che immediatamente susseguono alle lipariti e nei quali non si è riscontrato sinora nessun ortoclasio. Il sistema cristallografico dei medesimi venne constatato mercè la minuta analisi cristallografica d'individui isolati, dacchè le sezioni sottili non hanno potuto servire con tutta sicurezza alla determinazione del medesimo, basandosi come di consueto sulla composizione polisintetica del plagioclasio. Specialmente nelle roccie del terzo periodo (pantelleriti), ricchissime di cristalli limpidi e trasparenti, la striatura di geminazione di questi sfugge quasi totalmente all'esame — sopratutto in causa dell'estrema finezza di suddivisione in lamelle dei detti cristalli le quali, date circostanze assai favorevoli, appena si riconoscono in quelle sezioni che con molta approssimazione coincidono colla zona degli assi obliqui. In genere, i cristalli di Pantelleria si presentano ben conservati e ben sviluppati, la grandezza loro è varia a seconda della diversità della matrice e relativamente altresì della basicità dei feldispati stessi: in quelli più antichi e più ricchi di calce è di circa 1,5 cm., in quelli più recenti e più acidi è soltanto di 0,6 cm. all'incirca. — Esteriormente mostrano tutti l'habitus dei feldispati monosimmetrici di forme ordinarie, ed anche la misurazione dei cristalli ne è corrispondente, risultando da essa un rapporto assiale somigliantissimo a quello di un ortoclasio sodico. Nemmeno l'analisi chimica dei medesimi si discosta da questo nella maggior parte dei casi; l'analisi ottica soltanto può provare che trattasi assolutamente di feldispati asimmetrici. Lo sviluppo cristallino diversifica alquanto, secondo l'età geologica degli individui e relativamente secondo il loro tenore in calce. In generale i feldispati d'origine più antica diversificano più che ogni altro dall'habitus ordinario dei feldispati e specialmente per il singolare prolungamento delle forme secondo l'asse verticale; lo che non si osserva nei plagioclasî d'epoca più recente. — Questi feldispati d'apparenza monosimmetrica si presentano raramente come individui isolati, ma per lo più come geminazioni, nelle quali sono rappresentati tutti e tre i noti sistemi caratteristici delle geminazioni ortoclasiche. Dall'esame microscopico però di questi cristalli risultò che i medesimi si compongono di finissime lamine, asimmetriche, d'ineguale larghezza, variabile senza norma alcuna fra 0,1 mm. e 0,0003 mm., la quale composizione lamellare, è straordinariamente svariata ed in massima corrisponde al sistema dell'albite, e talvolta a quello del periclino. La studio principalmente dei fenomeni ottici di interferenza presentati dall'osservazione di diverse sezioni di questi feldispati, comparato allo studio goniometrico dei medesimi, fu quello che ne determinò la vera struttura ed il corrispondente carattere asimmetrico.

Digitized by Google

Procedendo per serie geologica, si hanno dopo gli ortoclasi i seguenti feldispati asimmetrici.

A. *Plagioclasio dell'andesite augitica più antica* (Gruppo II. 3). — La roccia madre si presenta entro una massa montuosa di circa 7,6 kmq. di base e 400 metri di altezza media, la quale si suddivide in due complessi che sono il M. Gibele con cratere (altezza 700 m.) e la Montagna grande (altezza 836 m.) La massa fondamentale n'è d'ordinario cristallina, raramente amorfa: in essa abbondano costantemente grandi cristalli di feldispato di lucentezza un poco appannata.

L'analisi di due campioni di questa andesite, raccolti in prossimità del culmine della Montagna grande diede per risultato:

	Andesite cristallina	Andesite amorfa
$Si\ O_2$	61,47	60,24
$Al_2\ O_3$	18,09	20,28
$Fe_2\ O_3$	5,14	2,32
$Fe\ O$	3,06	3,88
$Ca\ O$	3,00	1,96
$Mg\ O$	1,32	0,50
$K_2\ O$	2,83	4,28
$Na_2\ O$	5,85	7,80
	100,76	101,26

Peso specifico 2,72 — 2,51. La costituzione mineralogica di questa roccia è assai uniforme, ovunque essa si presenti: si veggono entro la medesima grandi e numerosissimi plagioclasi unitamente a pochi e piccoli cristalli trasparenti d'augite verde porro ed a qualche cristallino di magnetite. La massa fondamentale della varietà cristallina si compone di laminette di plagioclasio, di magnetite, di sostanza cloritica e d'ematite, mentre invece la massa nera, amorfa della seconda varietà, veduta microscopicamente a sezioni sottili, apparisce trasparente, di color caffè e piena di sciami di microliti disposti fluidalmente. I feldispati di questa roccia si distinguono da tutti gli altri dell'isola, anzitutto per la loro grandezza (lunghezza 2,8 cm., larghezza 2 cm.), poi per la loro forma prolungata, ordinariamente secondo l'asse verticale.

Predominano le geminazioni secondo il tipo di Karlsbad; in minor numero secondo quello di Baveno; in quest'ultime è caratteristica pei feldispati in parola quella per incrociamento. Raro è il tipo di Manebach.

Riferendoci al già detto nella parte generale circa la struttura lamellare dei felsdipati plagioclasici ed ai fenomeni ottici che presentano, resta a notare che nessun altro plagioclasio dell'isola presenta così di frequente e così chiaramente il sistema del periclino assieme al normale albitico.

Digitized by Google

Altra caratteristica di questi feldispati è la poco lucentezza loro e la scarsità di cristalli anche solo in parte trasparenti, limitati si può dire al solo M. Gibele. Il loro colore, per la gran quantità delle inclusioni, varia tra il bianco bruniccio ed il nero grigio. La natura di queste dipende solo in parte da quella della roccia madre, talvolta è di carattere affatto opposto, vale a dire, amorfa nelle roccie cristalline, cristallina nelle amorfe. Fra le inclusioni subordinatamente, ma pure costantemente, vi si osserva l' augite rappresentata da individui che raggiungono la grandezza perfino di 2 mm.; non di rado vi si riscontrano anche cristallini di ematite e di magnetite; quest' ultimi altresì come interposizioni secondarie nelle augiti interposte. Dei plagioclasi in discorso, quello maggiormente degno di nota è:

Plagioclasio di Monte Gibele, la cui roccia madre è sempre cristallina. I cristalli meglio conservati si riscontrano sul versante occidentale del monte, sopra al Passo del Khalchi (600 m.). Dall' analisi di vari campioni s' ottenne:

$Si\ O_2$	63,41
$Al_2\ O_3$	20,32
$Fe_2\ O_3$	3,27
$Ca\ O$	2,76
$Mg\ O$	0,30
$Na_2\ O$	7,42
$K_2\ O$	2,53
	100,01

la qual composizione corrisponde al rapporto di 1 $Ca\ Al_2\ Si_2\ O_8$: 0,94 $K\ Al\ Si_3\ O_8$: 4,04 $Na\ Al\ Si_3\ O_8$, più 0,53 di interposizioni eterogenee aventi quasi la stessa composizione della roccia madre. Per ogni molecola di feldispato potassico se ne hanno 4,29 di sodico. Il peso specifico è di 2,602 a 2,609 a 2,610, secondo il metodo di determinazione adottato.

Oltre alle solite interposizioni si osserva specialmente in questi feldispati una grande quantità d' inclusioni vitree le quali per la maggior parte presentano una configurazione geometrica rigorosissima, del diametro di 0,002 mm. sino a 0,01 mm., di color bruno chiaro: quasi sempre contengono una o più bollicine di gas, e corrispondono, sia per forma che per posizione, esattamente col soggetto includente.

Rimarchevoli inoltre sono le pseudomorfosi per decomposizione caolinica che presentano questi feldispati, inclusi nella roccia costituente la parete craterica, presso la sommità del monte. La forma dei loro cristalli facilmente friabili è ben distinta, il loro colore è biancastro ed hanno

Digitized by Google

struttura cellulare, dipendente dall' incrociamento di fini lamelle e da vacui interposti: la posizione di queste lamelle corrisponde a quella che otticamente si osserva nel sistema periclino-albitico.

L'analisi ottica ha inoltre provato che il tenore alquanto elevato di potassa riscontrato nel feldispato in discorso, non è da considerarsi quale elemento caratteristico di un ortoclasio ma bensì quale elemento isomorfico costituente il plagioclasio. Dall' esame risulta che tanto chimicamente che fisicamente egli diversifica per modo dai feldispati della serie a base di calce e di soda da non poterlo ritenere identico ad un oligoclasio; anche il suo peso specifico risulterebbe troppo elevato per un ortoclasio e troppo basso per un oligoclasio.

Altri esempi di plagioclasi dell' andesite più antica si hanno nel plagioclasio di S. Antonio, ossia della valle a Nord del versante di M. Gibele, e specialmente nel plagioclasio della Montagna grande. La roccia madre di quest' ultimo presenta amendue le già indicate modificazioni della massa fondamentale: sembra però che i cristalli sciolti, per decomposizione della roccia madre, provengano soltanto dalla varietà cristallina la quale è identica a quella di M. Gibele: anche il loro habitus è in tutto simile a quello dei già descritti feldispati provenienti da questa località.

L'analisi del plagioclasio della Montagna grande, fatta dall'Abich diede:

$Si\ O_2$	68,23
$Al_2\ O_3$	18,30
$Fe_2\ O_3$	1,01
$Ca\ O$	1,26
$Mg\ O$	0,51
$K_2\ O$	2,53
$Na_2\ O$	7,99
	99,83

A tale risultato corrisponde un rapporto molecolare di 1 $Ca\ Al_2\ Si_2\ O_8$: 1,50 $K\ Al\ Si_3\ O_8$: 6,68 $Na\ Al\ Si_3\ O_8$ più 0,5 d' interposizioni la cui composizione equivale, a un dipresso, a quella della roccia madre. Rimane l'eccedenza di una molecola di $Si\ O_2$, proveniente forse da errore d'analisi.

Il rapporto tra feldispato potassico e feldispato sodico risulta di 1 : 4,45, vale a dire è quasi identico a quello riscontrato nel feldispato del M. Gibele. La simiglianza tra questo e quello della Montagna grande venne confermata anche dall' analisi ottica.

Piuttosto, i feldispati di quest' ultimo complesso montuoso diversificano tra loro per la natura delle interposizioni principali. Quelli pro-

Digitized by Google

venienti da una pasta cristallina contengono delle intorbidazioni di color ruggine le quali li attraversano, quasi parallelamente ai loro profili, sotto forma di linee serpeggianti, formanti un sistema reticolato o semplicemente striato. Queste intorbidazioni poi si risolvono, sotto un forte ingrandimento, parte in un complesso indeterminabile di corti e limpidi microliti accuminati, non trasparenti, e parte in elementi vitrei ramificati, bruni, trasparenti. Nei cristalli invece dell' andesite amorfa si osservano gli stessi miscugli microlitici bensì, ma privi di sostanza vitrea e disposti in gruppi assai delicati nei quali, come in certi basalti, si osserva uno scheletro formato da piccolissimi ottaedri di magnetite.

Cristalli dello stesso tipo ora descritto si trovano anche a Vedinicolao, vale a dire, nella stretta vallecola che al di là del M. Gibelè più settentrionale (da non confondersi col M. Gibele) sale verso la Montagna grande. Hanno però minor lucentezza, sono per lo più opachi e di colore grigio oscuro.

B. *Plagioclasio della lava augitico-andesitica* (Gruppo II. 4.) — La roccia madre di questo plagioclasio costituisce le colate delle regioni Zichidì, Scauri basso e Scauri alto per un' estensione complessiva di 2 k $^1/_4$ kmq. ed una potenza di circa 14 m. La sua composizione chimica è la seguente:

$Si\ O_2$	61,43
$Al_2\ O_3$	17,51
$Fe_2\ O_3$	5,11
$Fe\ O$	2,30
$Ca\ O$	2,45
$Mg\ O$	0,54
$K_2\ O$	3,95
$Na_2\ O$	6,22
	99,51

Peso specifico 2,34 — La roccia è assai porosa, di color grigio oscuro a nero ed è composta di grandi cristalli di feldispato, di poca augite verde per trasparenza e di una massa fondamentale per lo più scevra di sostanza vitrea, e costituita da un fitto tessuto di minuti microliti feldispatici, di magnetite e di prodotti di decomposizione assai ferruginosi.

I cristalli di feldispato sono molto più piccoli, ma assai più lucenti e molto più nettamente sviluppati di quelli dell'andesite antica. Hanno già in sè l'habitus dei plagioclasi più recenti. Predominano le forme tabulari, assieme alle quali si riscontrano talvolta anche le rettangolari. Non sono rari i cristalli isolati, ma per lo più si presentano sotto

Digitized by Google

forma di geminazioni del sistema di Karlsbad: il sistema di Baveno non vi fu riscontrato affatto, rarissimamente quello di Manebach. Esempio di tali feldispati è:

Il plagioclasio di Zichidì (Casa Modica sopra S. Gaetano). Cristalli della grandezza media di 0,8 cm. di perfetta lucentezza, raramente limpidi, quasi sempre pieni d'interposizioni per modo da apparire o completamente opachi, di color nero o rosso bruno, ovvero composti di parti trasparenti e di opache. L'analisi di frammenti quasi scevri da interposizioni diede per risultato:

$Si\ O_2$	64,81
$Al_2\ O_3$	20,65
$Fe_2\ O_3$	0,95
$Ca\ O$	2,01
$Mg\ O$	0,09
$K_2\ O$	3,84
$Na_2\ O$	7,13
	99,48

Peso specifico 2,573 — 2,595. Se ne desume che il rapporto molecolare di questo feldispato è: 1 $Ca\ Al_2\ Si_2\ O_8$: 2,12 $K\ Al\ Si_3\ O_8$: 6,04 $Na\ Al\ Si_3\ O_8$; ad 1 molecola di $Al\ K\ Si_3\ O_8$ corrispondono 2,84 molecole di $Na\ Al\ Si_3\ O_8$. I cristalli si compongono di laminette aventi una larghezza di 0,0003 mm. a 0,12 mm.; ma la più parte di essi constano di laminette submicroscopiche; lo che è causa dei caratteristici fenomeni d'interferenza osservabili in questi cristalli, persino ad occhio nudo.

Confrontando tra loro i risultati dell'analisi chimica di questo feldispato e di quello di M. Gibele, ne risulta una sostanziale differenza pel maggior tenore in potassa del primo, il quale perciò segnerebbe in certo qual modo il passaggio al gruppo seguente.

C. *Plagioclasio delle lave pantelleritiche.* — La massa fondamentale della roccia madre è o cristallina od amorfa, ovvero presenta un miscuglio d'amendue queste modificazioni. Le più antiche colate come le più recenti appartengono alla prima di esse. Detta roccia occupa un'estensione di circa 60 kmq., vale a dire quasi 3/4 dell'intera superficie dell'isola, formandovi dei banchi aventi sino a 70 m. di potenza (sopra Piano di Ghirlanda) e dei coni craterici di 270 m. d'altezza (Cuddia Attalora). La sua massa fondamentale è caratterizzata sopratutto dal suo contenuto in cossyrite, sparsa entro la medesima unitamente ad augite verde per trasparenza e ad un feldispato speciale. Quest'ultimo distinguesi, come la sua roccia madre dall'andesite antica, anzitutto per l'elevato suo tenore in $Si\ O_2$ dai plagioclasi dell'isola meno recenti. Altro distin-

Digitized by Google

tivo chimico ne è il minor tenore in calce ed il maggiore in potassa. La grandezza media dei cristalli è di 0,6 cm. circa. Predominano le forme tabulari di un qualche spessore, molto più rare le rettangolari. È caratteristico in questi cristalli, che negli individui tabuliformi predominano d'assai le faccie n $(0\bar{2}1)$ ed e (021) sulla faccia P (001), che non di rado non esiste affatto. Nei cristalli rettangolari invece il rapporto è inverso. Per lo più sono sviluppatissime le tetartopiramidi o $(\bar{1}11)$ e p $(1\bar{1}1)$. Rari sono i cristalli isolati. Predominano le geminazioni del sistema di Karlsbad; quelle del sistema di Manebach sono poco frequenti, e così pure quelle del sistema di Baveno. L'analisi ottica constatò che la struttura lamellare dei medesimi segue il sistema del periclino soltanto nelle varietà più ricche di calce. Inoltre tutti i cristalli di questo feldispato, che provengono da una massa fondamentale cristallina, sono caratterizzati da una lucentezza viva, da profili ben determinati e da maggior purezza che non nei plagioclasi più antichi: quest'ultima proprietà è però soggetta a variazioni, secondo il luogo di provenienza dei cristalli. In tutti poi predominano le interposizioni di natura vitrea, soventi di forma irregolare; oltre a ciò poca quantità di cossyrite ed augite; all' incontro non mancano quasi mai i microliti bacillari, limpidi ed eziandio articolati.

Procedendo in ragione d'età geologica, vale a dire cominciando dai più antichi gruppi, si ha:

a) Plagioclasio delle pantelleriti antiche, a struttura cristallina predominante. Vi appartengono:

Plagioclasio di Khania (sopra Li Duci). — La sua roccia madre occupa quasi 7 km. q. del versante orientale dell'isola. La sua composizione chimica è la seguente:

$Si\ O_2$	68,33
$Al_2\ O_3$	10,94
$Fe_2\ O_3$	3,74
$Fe\ O$	5,41
$Ca\ O$	1,36
$Mg\ O$	0,16
$K_2\ O$	4,08
$Na_2\ O$	7,09
$Cu\ O$	0,25
	101,36

Peso specifico 2,48. La massa fondamentale della medesima consiste in sostanza vitrea, a microliti, verde per trasparenza, ovvero in un tessuto fitto di minuti aghetti di feldispato e d'augite. I cristalli di fel-

Digitized by Google

dispato spettanti a queste roccie si rinvengono tra le sabbie della citata località mescolati a frantumi d'ossidiana. Il loro grado di purezza come di colore è assai vario. Esemplari chiari e trasparenti si rinvengono assieme ed altri di color nero intenso, tutti però di perfetta lucentezza. Tengono il mezzo fra questi due estremi, altri individui di imperfetta trasparenza, di color rosso bruno.

L'analisi di frammenti cristallini di quasi perfetta purezza diede per risultato:

$Si\ O_2$	66,67
$Al_2\ O_3$	19,74
$F_2\ O_3$	0,56
$Ca\ O$	1,37
$Mg\ O$	0,13
$K_2\ O$	4,34
$Na_2 O$	6,93
	99,74

Peso specifico 2,583 - 2,601. Il rapporto molecolare è $1\,Ca\,Al\,Si_2\,O_8 : 3{,}34\,K\,Al\,Si_3\,O_8 : 8{,}10\,Na\,Al\,Si_3\,O_8$. Il feldispato analizzato contiene per una molecola di $K\,Al\,Si_3\,O_8$ 2,43 molecole di $Na\,Al\,Si_3\,O_8$, e con ciò risulta di 2½ volte più ricco di silicato potassico che non il plagioclasio dell'andesite antica. Questo feldispato presenta in molti esemplari delle interposizioni vitree di speciale forma irregolare, trasparenti, di color giallo cuoio a verde oliva, che somigliano assai a caratteri ebraici.

Plagioclasio di Khagiar (versante orientale di Cuddia nera). Proviene da un piccolo lembo di lava pantelleritica distintamente cristallina, il quale trovasi tra i basalti sovrincombenti di Cuddia nera e la colata vitrea di Khagiar, al confine colla costa Nord dell'isola. La roccia madre è identica ed in corrispondenza con quella della vasta regione di Khartibugal. Essa ha la seguente composizione:

	varietà cristallina	varietà amorfa
$Si\ O_2$	70,30	69,61
$Al_2\ O_3$	6,32	8,02
$Fe_2\ O_3$	9,23	7,17
$Fe\ O$	1,40	2,83
$Ca\ O$	0,84	0,88
$Mg\ O$	0,89	0,65
$K_2\ O$	2,50	2,88
$Na_2\ O$	7,70	7,47
Acqua	0,82	0,74
	100,00	100,25

Digitized by Google

Peso specifico 2,69 (cristallina) — 2,44 (amorfa). I campioni della varietà cristallina sono di color verde chiaro e la sua massa fondamentale si compone di microliti di feldispato e d'augite. I cristalli di plagioclasio sparsi entro la medesima sono in parte chiari e limpidi ed hanno una grandezza sino a 0,7 cm. La loro chimica costituzione è la seguente:

$Si\ O_2$	66,34
$Al_2\ O_3$	19,05
$Fe_2\ O_3$	0,96
$Ca\ O$	1,08
$Mg\ O$	0,04
$K_2\ O$	4,96
$Na_2\ O$	8,07
	100,50

Peso specifico 2,563 — 2,584. Rapporto molecolare: 1 $Ca\ Al_2\ Si_2\ O_8$: 5,24 $K\ Al\ Si_3\ O_8$: 11,26 $Na\ Al\ Si_3\ O_8$ più 1,2 di interposizioni eterogene. Per 1 molecola di $K\ Al\ Si_3\ O_8$ si hanno 2,15 molecole di $Na\ Al\ Si_3\ O_8$.

Alcuni cristalli presentano delle geminazioni di singolare bellezza, del sistema di Manebach. Le interposizioni sono vitree e per forma e natura sono identiche a quelle osservate nel feldispato di M. Gibele. Talvolta si osserva altresì, in esemplari quasi affatto limpidi, una magnifica struttura zonale, formata dalle suddette interposizioni.

Plagioclasio di Rakhalé (sul confine di Benimingallo, tra Casa La Croce e Casa Bonomo). È proveniente dalle cave della Cuddia Attalora ch'è il più grande dei vulcani a pantellerite tutt'ora conservati: queste lave occupano all'estremo S.O dell'isola una superficie di circa 4,5 km.q. La sua roccia madre, avente il tenore del 70,3 % in silice, è quasi sempre cristallina, porosissima, di colore grigio verdognolo a gialliccio, ed è costituita nella sua massa fondamentale da microliti di feldispato ed augite. Sono sparsi in essa dei cristalli di feldispato della grandezza sino ad 0,8 cm., aventi una lucentezza vitrea magnifica, ma raramente limpidi; per solito sono intorbidati da interposizioni di color bruno-rosso. I cristalli quasi puri hanno la costituzione chimica seguente:

$Si\ O_2$	66,20
$Al_2\ O_3$	19,86
$Fe_2\ O_3$	1,03
$Ca\ O$	0,80
$Mg\ O$	0,17
$K_2\ O$	4,10
$Na_2\ O$	7,45
	99,61

Digitized by Google

Peso specifico = 2,537 — 2,594. Rapporto molecolare: 1 $Ca\,Al_2\,Si_2\,O_8$: 4,84 $K\,Al\,Si_3\,O_8$: 13,34 $Na\,Al\,Si_3\,O_8$, più 1,4 d'interposizioni eterogene. Per cui, per ogni molecola di $K\,Al\,Si_3\,O_8$ contengono 2,75 molecole di $Na\,Al\,Si_3\,O_8$.

I cristalli di questo feldispato presentano geminazioni interessantissime. La più rara fra queste è del sistema di Baveno, il quale non venne riscontrato in nessun altro dei feldispati più recenti.

Il colore speciale di questo feldispato è determinato dalla sua ricchezza in materia vitrea di color bruno-ruggine, la quale ha in parte forme regolari corrispondenti a quelle del cristallo includente, in parte forme a profili corrosi.

Vi si osservano oltre a ciò dei limpidi microliti bacillari, forniti di appendici cristalline. Questo feldispato è inoltre caratterizzato da una speciale instabilità de' suoi caratteri ottici.

b) *Plagioclasio delle pantelleriti vitree* (lave ossidianiche). — Sono rari i punti ove queste lave a struttura porfirica si presentano specialmente ricche di feldispati: ed anche in tal caso il numero dei cristalli sciolti si trova relativamente piccolo. Quasi in generale sono composti di sostanza non intorbidata, hanno profili esatti, con predominio di forme tabulari piatte, e sono più piccoli dei plagioclasî delle lave cristalline. La superficie dei cristalli, denudata in causa dell'azione atmosferica sulla roccia, è alquanto ruvida. Esempi di questi feldispati sono:

Plagioclasio di Sidori presso Fossa del Gallo (Cuddia Randazzo). — Proviene dalla lava del cratere Randazzo, la quale occupa un'area di 5 chilometri quadrati.

La roccia madre, di cui venne analizzato un campione proveniente da Khagiar, si compone come appresso:

$Si\,O_2$	68,75
$Al_2\,O_3$	5,91
$Fe_2\,O_3$	5,81
$Fe\,O$	5,33
$Ca\,O$	2,11
$Mg\,O$	0 08
$K_2\,O$	4,28
$Na_2\,O$	7,52
$Cu\,O$	0,23
	100,02

Peso specifico 2,47. La massa fondamentale presenta microstruttura assai variabile; per trasparenza è di color verde ed assai ricca di mi-

Digitized by Google

croliti. I cristalli di feldispato derivanti da questa roccia furono raccolti a pie' del cratere Randazzo, commisti a pochi cristalli di cossyrite, frammezzo a frantumi di pomici. Hanno la seguente composizione chimica:

$Si\ O_2$	66,74	
$Al_2\ O_3$	19,98	
$Fe_2\ O_3$	0,31	
$Ca\ O$	1,25	(commista a $Ba\ O$)
$K_2\ O$	4,48	
Na_2O	7,10	
	99,86	

Peso specifico = 2,573 — 2,582. Rapporto molecolare: $1\ Ca\ Al_2\ Si_2\ O_8$ $4{,}22\ K\ Al\ Si_3\ O_8 : 10{,}14\ Na\ Al\ Si_3\ O_8$. Con ciò la composizione chimica di questo plagioclasio è quasi la stessa dei plagioclasi delle pantelleriti cristalline più antiche.

All' infuori di qualche poco di sostanza vitrea, i cristalli non presentano alcun'altra interposizione degna di rimarco.

Plagioclasio di Cuddia Mida. — Questo venne raccolto dal fondo del cratere parassitico di tal nome, situato sulla Montagna grande a 591 m. d'altezza. Lo si rinviene frammisto ai più belli cristalli di cossyrite ed a cristallini di quarzo, entro una sabbia composta di frammenti di feldispato e di ossidiana. La roccia madre la quale si mostra qua e là in posto a pie' della Cuddia Mida, ed i cui frantumi ricoprono la parete esterna del cratere, ha la seguente chimica composizione:

$Si\ O_2$	69,02
$Al_2\ O_3$	10,09
$Fe_2\ O_3$	4,42
$Fe\ O$	4,56
$Ca\ O$	1,45
$Mg\ O$	0,76
$K_2\ O$	3,70
$Na_2\ O$	6,29
$Cu\ O$	0,29
	100,58

Peso specifico 2,46. Essa è specialmente ricca di cristalli di cossyrite e di feldispato; la sua massa fondamentale è vitrea, verde per trasparenza e quasi senza microliti.

I cristalli di plagioclasio raccolti nel cratere hanno la grandezza

Digitized by Google

sino a 0,7 cm. e si distinguono da ogni altro plagioclasio dell'isola per la costante purezza della sostanza loro.

Chimicamente si compongono di:

$Si\ O_2$	66,63
$Al_2\ O_3$	19,76
$Fe_2\ O_3$	0,72
$Ca\ O$	0,38
$Mg\ O$	0,30
$K_2\ O$	4,86
$Na_2\ O$	7,31
	99,96

Peso specifico 2,547 — 2,582 o 2,55, secondo il metodo impiegato. Rapporto molecolare: $1\ Ca\ Al_2\ Si_2\ O_8$: $7,36\ K\ Al\ Si_3\ O_8$: $16,86\ K\ Al\ Si_3\ O_8$, più 1,1 d'interposizioni eterogene. Ad 1 molecola di $K\ Al\ Si_3\ O_8$ corrispondono 2,29 molecole di $Na\ Al\ Si_3\ O_8$.

Sono rari i cristalli con faccie ben lucenti; i più le presentano un po' ruvide, forse in causa dell'azione di vapori acidi vulcanici. Caratteristica per essi è la forma tabulare schiacciata. Predominano le geminazioni del sistema di Karlsbad.

Di tutti i plagioclasi esaminati nessun altro occulta quanto questo di Cuddia Mida, ch'è il più povero di calce, il proprio carattere asimmetrico, talchè dapprincipio venne descritto come un ortoclasio sodico omogeneo. In certo qual modo egli costituisce il passaggio a quest'ultimo.

c) Plagioclasio delle pantelleriti recenti, lave del cratere Monte S. Elmo. — Queste lave formano 5 distinte colate, disposte radialmente, e cristalline per la maggior parte. Occupano, con una potenza di circa 3 m. un'estensione di $3\ ^3/_4$ ch.q. a contatto dei basalti del N.O dell'isola. Due campioni provenienti dal fianco meridionale del monte presentarono la seguente composizione chimica:

	cristallina	amorfa
$Si\ O_2$ . . .	67,48 . . .	67,89
$Al_2\ O_3$ . . .	9,70 . . .	11,53
$Fe_2\ O_3$ . . .	7,42 . . .	4,51
$Fe\ O$ . . .	2,21 . . .	4,52
$Ca\ O$ . . .	1,45 . . .	1,51
$Mg\ O$ . . .	0,77 . . .	0,62
$K_2\ O$ . . .	2,94 . . .	3,71
$Na_2\ O$ . . .	7,21 . . .	5,79
Acqua . . .	0,96 . . .	0,33
	100,14	100,41

Digitized by Google

Peso specifico 2,68 (cristallina) — 2,43 (amorfa). Il campione cristallino è assai poroso e la sua massa fondamentale consiste in un miscuglio microscopico di feldispato, d'augite e di prodotti di decomposizione. Quello amorfo è ricco di bolle, in massima parte verde trasparente, nel rimanente però è pieno di intorbidazioni nero-brune. Talvolta s'avvicendano in una stessa sezione sottile amendue le strutture. Le interposizioni consistono in plagioclasio, augite, cossyrite, titanite e raramente orneblenda: questa, nella colata più recente di tutte le altre.

Il plagioclasio lo si rinviene, a piccoli individui staccati entro il tufo pantelleritico della parete craterica, ed a grandi individui lucenti, frammezzo i lapilli rossi della testata di basalto sul lato occidentale del Monte S. Elmo. Anche in diversi altri punti del terreno vulcanico si rinvengono dei cristalli del medesimo, provenienti dalla decomposizione della roccia madre.

Uno speciale esempio di questo feldispato è il

Plagioclasio di S. Marco, Casa Errera (all'altezza di 66 m., ed alla distanza di 600 m. a S.S.E. del porto). I cristalli del medesimo furono raccolti sul terreno vegetale della sunnominata tenuta: la loro grandezza media è di 0,6 cm.; raramente di 1,2 cm. Hanno perfetta lucentezza vitrea, sono quasi interamente limpidi e trasparenti, in piccola parte opachi e di colore inquinato.

I più puri hanno la seguente composizione:

$Si\ O_2$	66,79
$Al_2\ O_3$	19,36
$Fe_2\ O_3$	0,91
$Ca\ O$	0,80
$Mg\ O$	0,13
$K_2\ O$	4,95
$Na_2\ O$	7,34
	100,28 .

Peso specifico 2,569 — 2,584. Rapporto molecolare $1\ Ca\ Al_2\ Si_2\ O_8$: $6{,}00\ K\ Al\ Si_3\ O_8$: $13{,}48\ Na\ Al\ Si_3\ O_8$, più 0,8 d'interposizioni. Ad 1 molecola di $K\ Al\ Si_3\ O_8$ corrispondono 2,25 molecole di $Na\ Al\ Si_3\ O_8$.

Comunemente i cristalli si presentano riuniti in gruppi. Predominano le geminazioni del sistema di Karlsbad; subordinatamente quelle del sistema di Manebach.

Le interposizioni consistono, oltre ad ossidrato ferrico, in piccole particelle di materia vitrea ed in microliti bacillari, limpidi e chiari.

Digitized by Google

I descritti plagioclasî rappresentano, come si vede, una serie di combinazioni le quali per lo scarso tenore in calce e per quello in soda si avvicinano alla composizione dell'albite; senonchè allo stesso tempo se ne allontanano, avuto riguardo al loro tenore in potassa, che è straordinariamente elevato. Dall'analisi microscopica però è risultato che questo tenore ultimo debba essere considerato esclusivamente qual elemento isomorfo della costituzione chimica del plagioclasio, lo che escluderebbe dal feldispato in parola ogni carattere di pertite. E d'altra parte i risultati stochiometrici hanno comprovato che tutti i suddetti feldispati sono riferibili a combinazioni dei tre noti plagioclasî, nel senso preciso attribuitovi dalla teoria di Tschermak.

Scarsi od incompleti sono gli elementi che si posseggono per un diretto confronto di detta serie di combinazioni con altra simile, allo scopo precipuo di rilevare se ed in quanto il tenore in potassa influisca sui caratteri ottici della medesima, come ciò avviene nei plagioclasi ordinari pel rapporto al loro tenore in calce e soda. Tra i più noti feldispati, quelli che maggiormente potrebbero servire all'uopo sarebbero: i plagioclasî delle lave vitree dell'isola di Teneriffa analizzati da St-Claire Deville, aventi un tenore in potassa alquanto oscillante; il plagioclasio di Fréjus nei monti d'Esterel, studiato da Rammelsberg, Deville e Des-Cloizeaux, e da ultimo i feldispati della sienite augitica e del porfido rombico del territorio di Cristiania, stati analizzati otticamente da C. Brögger con speciale riguardo al loro elevato tenore in potassa, e da lui riconosciuti per microclino sodico.

In mancanza di un maggiore numero d'elementi consimili a quelli della serie analizzata, altro non rimase che istituire un confronto di questi colle corrispondenti combinazioni della serie albitico-anortitica. L'esame dei complicati rapporti esistenti fu agevolato dalle recenti investigazioni di M. Schuster *sull'orientamento ottico dei plagioclasî*. Le proprietà fisico-chimiche dei vari gruppi di combinazioni isomorfe di detta serie, poste a riscontro di quelle della serie analizzata, servirono a far rilevare in qual misura si modifichino specialmente le proprietà fisiche di certi feldispati a base di soda e calce, quando in essi la potassa si sostituisce isomorficamente alla soda, secondo certe proporzioni. L'analisi di tali modificazioni fece conoscere che i feldispati di Pantelleria rappresentano complessivamente, e senza riguardo alle differenze della roccia madre, una serie la quale, per le singolari proporzioni nelle quali sono combinati i due silicati alcalini, presenta una costituzione tale che si rivela cristallograficamente ed otticamente anche ad onta di condizioni simmetriche differenti. Per tale proprietà speciale le com-

Digitized by Google

binazioni analizzate, nel tempo stesso che palesano l'affinità loro coi feldispati d'amendue i sistemi, mostrano di differire dai tipi normali di quest'ultimi. Conseguentemente ne risulta altresì che in questa serie di combinazioni, ad onta delle diversità simmetriche che essa presenta, esiste una grande armonia fra i singoli membri della medesima, tanto nella forma cristallina vera ed apparente, quanto fisicamente. Le proprietà fisiche hanno dimostrato la tendenza dell'ortoclasio sodico da una parte e della microclina-albite dall'altra ad assumere per quanto possibile, sia cristallograficamente che otticamente, una forma intermedia, secondo le leggi dell'isomorfia, coll'avvicinarsi del primo all'albite e rispettivamente al microlino, col passaggio della seconda all'ortoclasio sodico. Per questa loro proprietà speciale i feldispati di Pantelleria, come quelli della Norvegia meridionale studiati dallo Schuster, risultano destinati a colmare una lacuna esistente entro il gruppo dei feldispati, lo che serve di ulteriore conferma della citata teoria dello Tschermak, colla quale le proprietà fisiche dell'analizzata serie trovansi d'accordo come quelle delle combinazioni senza potassa esaminate dal predetto autore.

Dal lato petrografico poi è degna di nota la circostanza che anche il modo di provenienza di questi feldispati, simili al microlino e con velato carattere plagioclasico, ha una certa anologia coi rapporti del microlino sodico della sienite zirconifera. Quest'ultimo si presenta associato ad un'orneblenda ricca di ferro e soda, vale a dire, all'arfvedsonite. Parimenti a Pantelleria, un feldispato asimmetrico ricco di potassa ed associato ad una specie d'anfibolo ricco di ferro e soda, vale a dire, alla cossyrite, è quello che imprime alle roccie predominanti nell'isola un carattere tutto speciale.

Digitized by Google

I°. — **Bollettino.** — Si pubblica regolarmente in fascicoli bimestr sei a otto fogli di stampa ciascuno, formanti un volume a di 600 e più pagine, con tavole ed incisioni intercalate nel Il prezzo dell'abbuonamento annuo è di L. 8 per l'interno L. 10 per l'estero. Gli abbuonati ricevono gratuitamente la c tina ed il frontespizio del volume. — Ad annata compiuta i vo annuali rilegati si vendono al prezzo di L. 10. — I fascicoli rati si vendono al prezzo di L. 2 ciascuno. — La prima ser 10 volumi incomincia coll'anno 1870; la seconda col 1880.

II°. — **Memorie per servire alla descrizione della Carta Geolo d'Italia.** — Pubblicazione di gran formato corredata da ta Carte geologiche ed incisioni intercalate nel testo.

Volume I; Firenze, 1871. — *Introduzione.* — *Studi geol sulle Alpi Occidentali*, di B. Gastaldi, con cinque tavole ed Carta geologica. — *Cenni sui graniti massicci delle Alpi Pie tesi e sui minerali delle valli di Lanzo*, di G. Strüver. — *formazione terziaria nella zona solfifera della Sicilia*, di S. Mott con quattro tavole. — *Descrizione geologica dell'Isola d'Elb* I. Cocchi, con sette tavole ed una Carta geologica. — *Malaco pliocenica italiana* (Parte 1ª, *Gasteropodi sifonostomi*), di C. D cona; fascicolo 1°, con sette tavole. — **Prezzo Lire 35.**

Volume II, Parte 1ª; Firenze, 1873. — *Introduzione.* — *nografia geologica dell'Isola d'Ischia*, di C. W. C. Fuchs, con C geologica e incisioni nel testo. — *Esame geologico della catena al del San Gottardo, che deve essere attraversata dalla grande Gal della Ferrovia Italo-Elvetica*, di F. Giordano, con Carta geol e due tavole di Sezioni. — *Appendice alla Memoria sulla forma terziaria nella zona solfifera della Sicilia*, di S. Mottura, con tavola. — *Malacologia pliocenica italiana* (Parte 1ª, *Gastero sifonostomi*), di C. D'Ancona; fascicolo 2°, con otto tavole. — Pr Lire 25.

Volume II, Parte 2ª; Firenze, 1874. — *Studi geologici Alpi Occidentali*, di B. Gastaldi; Parte 2ª, con due tavole. — Pr Lire 5.

Volume III, Parte 1ª; Roma, 1876. — *Il gruppo vulc delle Isole Ponza*, monografia geologica di C. Doelter, con tavole e una Carta geologica. — *Geologia del Monte Pisano* C. De Stefani, con una tavola. — **Prezzo Lire 10.**

È stata pubblicata una Carta geologica della Sicilia nella scala di 1 per ridotta dai rilevamenti eseguiti in grande scala. — Prezzo L. 5.

Digitized by Google

Annunzi di pubblicazioni.

G. Terrigi. — **Il colle Quirinale, sua flora e fauna lacustre e terrestre, fauna microscopica marina degli strati inferiori.** — Roma, 1883; pag. 110 in-4°, con 3 tavole.

A. Rossi. — **Contribuzione alla geologia della Provincia di Treviso. Note sull'epoca glaciale** (Boll. Soc. Veneto-trentina di Scienze Naturali, T. II. N. 4.) — Padova, 1883; pag. 20 in 8°.

F. Sordelli. — **Sulle filliti quaternarie di Re, in Val Vegezzo** (Rendiconti del R. Istituto Lombardo, serie II, vol. XVI, fasc. XVI). — Milano, 1883; pag. 9, in-8°.

E. Bonardi e C. F. Parona. — **Ricerche micropaleontologiche sulle argille del bacino lignitico di Leffe in Val Gandino.** — Milano, 1883; pag. 28 in-8°, con una tavola.

St. De Stefani. — **Sui primi resti fossili di un ittiosauro e di un cheloniano scoperti nella provincia veronese.** — Verona, 1883.

T. Taramelli. — **La formazione naturale del suolo veneto.** — Udine 1883; pag. 35 in-8°.

C. F. Parona — **Nota geologica sulla Valle Strona.** — Torino, 1883; pag. 10; in-8°.

A. D'Achiardi. — **I metalli, loro minerali e miniere.** Vol. 2. — Milano, 1883; un volume in-8° di pag. 632.

L. Ricciardi. — **L'Etna e l'eruzione del mese di marzo 1883.** — Catania, 1883; pag. 36 in-4° con due tavole.

A. Issel. — **Le oscillazioni lente del suolo o bradisismi.** Saggio di geologia storica. — Genova, 1883; un volume in-8°, di pag. 422, con una tavola ed illustrazioni nel testo.

D. Pantanelli — **Note geologiche sull'Apennino modenese e reggiano.** (Rendiconti del R. Istituto lombardo, S. II, Vol. XVI, fasc. 18). Milano 1883; pag. 8 in-8°.

G. B. Villa. — **Escursioni geologiche fatte nella Brianza nell'inverno 1883.** — Milano 1883; pag. 16 in 8°.

G. Spezia. — **Osservazioni sulla melanoflogite.** (Dalle memorie della R. Accademia dei Lincei. S. 3. Vol. XV) Roma 1883: pag. 10 in-4° con una tavola.

M. S. De-Rossi. — **Studi sul terremoto di Casamicciola.** — Roma 1883; pag. 18 in-4°.

L. Gatta. — **Manuale di Sismologia.** — Milano 1883; pag. 175 in-8° con una tavola e figure nel testo.

L. Bombicci. — **Nuovi studi sulla poligenesi dei minerali, e specialmente sull'isomorfismo.** — Parte terza ed ultima. — Bologna 1883; pag. 74, in-4°.

A. Verri. — **Studi geologici sulle conche di Terni e di Rieti.** — Roma 1883; pag. 82, in-4°, con carta geologica e due tavole di sezioni.

C. F. Parona. — **Contributo allo studio della fauna liassica dell'Appennino centrale.** — Roma 1883; pag. 32 in-4°, con due tavole.

G. A. Pirona. — **Nuovi fossili del terreno cretaceo del Friuli.** — Venezia 1884; pag. 12 in 4°, con tre tavole.

M. Canavari. — **Contribuzione III alla conoscenza dei brachiopodi degli strati a *Terebratula Aspasia*, Mgh nell'Appennino centrale.** — Pisa 1884; pag. 40 in 8°, con tre tavole.

G. Capellini. — **Il Chelonio veronese** (Protosphargis veronensis, Cap.) scoperto nel 1852 nel Cretaceo superiore presso S. Anna di Alfaedo in Valpolicella. (Transunti della R. Accademia dei Lincei, Vol. VIII, fasc. 5°) — Roma 1884.

B. Lotti. — **Osservazioni geologiche sulle isole dell'Arcipelago toscano.** — (ibidem). — Roma 1884.

F. Sansoni. — **Breve notizia sulla barite di Vernasca.** (Rendiconti del R. Istituto Lombardo, Vol. XVII, fasc. 3). — Milano 1884.

Digitized by Google

MAR 17 1921

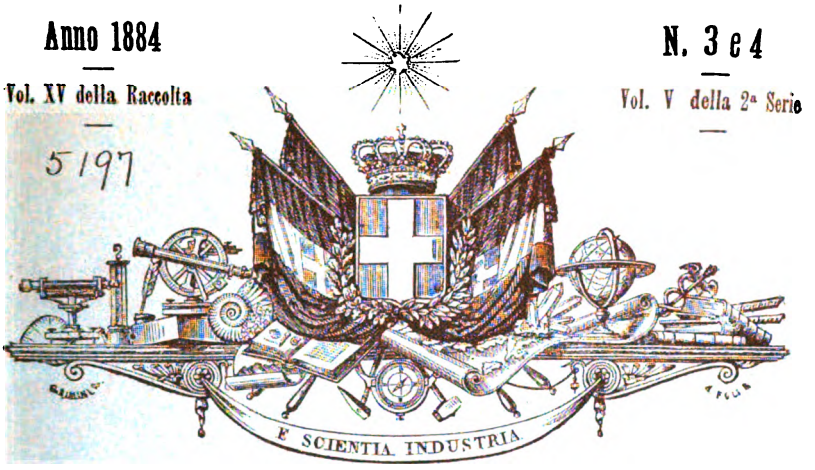
Anno 1884

Vol. XV della Raccolta

5197

N. 3 e 4

Vol. V della 2ª Serie



R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA.

1884

Bollettino N.° 3 e 4.

Marzo e Aprile.

ROMA,
TIPOGRAFIA NAZIONALE.

1884.

Digitized by Google

ELENCO

del personale componente il Comitato e l'Ufficio Geologico

R. COMITATO GEOLOGICO.

MENEGHINI GIUSEPPE, prof. di geologia nella R. Università di Pisa, *Presidente.*

CAPELLINI GIOVANNI, prof. di Geologia nella R. Università di Bologna.

GEMMELLARO GAETANO GIORGIO, professore di geologia nella R. Università di Palermo.

PONZI GIUSEPPE, professore di geologia nella R. Università di Roma.

SCACCHI ARCANGELO, professore di Mineralogia nella R. Università di Napoli.

SCARABELLI GIUSEPPE, senatore del Regno, Imola.

STOPPANI ANTONIO, professore di Geologia nel R. Istituto Tecnico Superiore di Milano.

IL DIRETTORE del R. Istituto geografico militare in Firenze.

COSSA ALFONSO, già direttore della Stazione agraria sperimentale, ora professore di chimica alla R. Scuola di applicazione per gli ingegneri in Torino.

GIORDANO FELICE, ispettore capo del R. Corpo delle Miniere, Roma.

PELLATI NICCOLÒ, ispettore nel R. Corpo delle Miniere, Roma.

Personale addetto ai lavori della Carta Geologica.

Direzione superiore:

Ing. GIORDANO FELICE, Direttore.

Ing. PELLATI NICCOLÒ.

Ufficio centrale (in Roma):

Ing. ZEZI PIETRO, Capo d'ufficio e segretario del Comitato.

Ing. SORMANI CLAUDIO.

Sig. PERRONE EUGENIO, aiutante.

Sig. MODERNI POMPEO, id.

Geologi operatori:

Ing. BALDACCI LUIGI, Roma.

Ing. LOTTI BERNARDINO, Pisa.

Ing. CORTESE EMILIO, Roma.

Ing. ZACCAGNA DOMENICO, Pisa.

Sig. FOSSEN PIETRO, aiutante, Pisa.

Personale distaccato:

Ing. MATTIROLO ETTORE, Torino (analisi delle roccie).

Dott. CANAVARI MARIO, Pisa (paleontologo).

La sede dell'ufficio Geologico in Roma è nel Museo della Vittoria, via Santa Susanna, n. I-A.

Digitized by Google

MAR 17 1921

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA.

Serie II. Vol. V. **Marzo e Aprile 1884.** **N. 3 e 4.**

SOMMARIO.

Memorie originali. — I. Le valli di Leogra, di Posina, di Laghi e dell'Astico, nel Vicentino; appunti geologici del Dott. A. Negri. *(Continuazione e fine.)* — II. Considerazioni sulla età e sulla origine dei graniti toscani; nota dell'ing. B. Lotti — III. Appunti di una escursione mineraria in Toscana, dell'ing. G. B. Rocco.

Notizie bibliografiche. — A. Verri, *Studi geologici sulle conche di Terni e di Rieti*, Roma, 1883. — C. F. Parona, *Contributo allo studio della fauna liassica dell'Appennino centrale*, Roma, 1883. — M. Canavari, *Contribuzione III alla conoscenza dei brachiopodi degli strati a* Terebratula Aspasia *Mgh. nell'Appennino centrale*, Pisa 1884.

Necrologia. — Quintino Sella.

Tavole ed incisioni. — Tavola di sezioni geologiche nell'Alto Vicentino, pag. 114.

MEMORIE ORIGINALI

I.

Le valli del Leogra, di Posina, di Laghi e dell' Astico, nel Vicentino; appunti geologici del dott. Arturo Negri.

(con una tavola di sezioni).

(Continuazione, vedi Bollettino n. 1-2).

Posina — Maso — Ligazuoli — Posina.

Salendo da Posina al Maso e di qui fino ad una capanna situata a sinistra della strada che conduce alla Malga di Zomo, si vede solamente porfido alterato, pavonazzetto, quasi brecciato, e detrito di porfido rosso, distintamente quarzifero, misto a pezzi di vari calcari, quali: selcioso con noduli, marnoso cenere compatto, e grigio scuro zeppo di bivalvi indecifrabili. Proprio davanti alla citata capanna sonvi strati di un calcare giallastro, dendritico, ruvido all'esterno, associato ad altro, giallastro, nucleato, con zone e straticelli interclusi violetti. Segue più in alto il Muschelkalk inf. a *Encrinus gracilis,* insieme a diversi calcari compatti giallastri o bruni, e nel girare in alto di Ligazuoli, per discendere poi nel fosso ad E. di Zamboni, si attraversano ripetutamente il Muschelkalk e il porfido quarzifero violetto-scuro, o biancastro, più o meno alterato.

I micascisti, che trovammo tanto sviluppati nella valle del Leogra, sono, al contrario, in Val Posina assai scarsamente rappresentati da due piccole aree fra loro vicine, di cui la più settentrionale si distende tra Zamboni, Ligazuoli e la sponda destra del fosso poc' anzi nominato. Le formazioni che si appoggiano successivamente agli scisti micacei e che

Digitized by Google

qui si vedono bene a monte dell'affioramento, sono: conglomerato di quarzo, micascisto ed arenaria rossa; arenarie rosse più o meno grossolane intensamente colorate; alternanza di calcare marnoso, duro, cenerino, con marne sabbiose a parti carboniose. Più in alto stanno probabilmente le arenarie a *Myacites*, e sopra queste il porfido di Monte Alba: però avendomi l'ora troppo tarda impedito di salire fin lassù, non lo posso affermare positivamente. — Nel ritorno da Zamboni a Posina, si osserva un po' d'arenaria rossa, sul principio, e poi sempre porfido.

Torrentello ad ovest di Baise.

Chiamo con questa circonlocuzione un piccolo torrente, che non ha nome sulla carta topografica, ma in compenso è geologicamente molto interessante, poichè offre all'osservatore uno spaccato naturale, degno di studio. Cominciando dalla Posina a risalirne il letto, mostrasi in primo luogo, dalla foce fino al più basso biforcamento del corso d'acqua, il solito porfido alterato biancastro, di sotto al quale sortono delle arenarie rosse, appoggiate su calcare selcioso cenere scuro. Fanno seguito abbondantissimi calcari arenacei ed arenarie rosse a *Myacites*, associate a banchi con *Posidonomya Clarai*, di cui si trovano stupendi esemplari in una frana, là dove il ramo di sinistra fa quell'angolo rilevante, che è anche segnato sulla carta topografica; e in questo stesso luogo, insieme alle medesime arenarie rosse, si può raccogliere una oolite marnosa, scialba, friabile [1]. — Si possono anche osservare numerosi filoncini di roccia doleritica, i quali si sono introdotti fra gli strati, vuoi delle arenarie a *Myacites*, vuoi del susseguente calcare compatto grigio chiaro, molto abbondante in entrambe le sponde; e arrivati poi al punto in cui il torrentello torna a suddividersi, si ritrovano i micascisti, disposti a guisa di volta molto bassa e formanti la seconda delle due piccole aree, già mentovate nella gita a Zamboni e Ligazuoli. — Di qui in su per le suddivisioni sinistre del corso d'acqua, si vede, dopo un certo tratto, appoggiarsi al micascisto il conglomerato, il quale passa gradatamente ad arenarie rosse man mano più fine: su queste si adagiano altre arenarie bianche o grigie con traccie di vegetali fossili e carbone; a poco a poco all'arenaria si

[1] Questa oolite si trova già indicata dal Maraschini (Saggio, p. 75). Non ho potuto raccogliervi dentro fossili, ma la sua posizione così profonda la fa uguagliare senza esitazione alla *Gastropoden-oolith* con *Holopella gracilior*; posta nel Röth medio dal Lepsius (Süd-Tyrol, p. 40), mentre pel prof. Taramelli (Geol. Prov. Ven., p. 73) sarebbe la parte inferiore delle arenarie variegate a *Naticella costata*.

Digitized by Google

sostituiscono straterelli d' un calcare cenerognolo pure commisto con marne carboniose; e, in ultimo, una gran zona di calcare selcioso (calcarea a Bellerophon), sbarra in alto la valletta, così che non si può salire di più. Noto però come sopra detta zona debb' esservi l' arenaria a *Myacites*, sia perchè ne raccolsi qui erratici dei pezzi, sia perchè ho potuto osservare più volte di lontano, che in alto di questa valletta, sotto i porfidi, havvi molto terreno intensamente rosso, e tale è appunto l' aspetto comune delle arenarie in discorso.

Nel ritorno si può passare per un sentiero a Colle e di qui a Posina, attraversando sempre terreno rosso di arenarie o di porfido, e di quando in quando un po' di alluvione calcareo-dolomitica.

Zamboni — Malga di Zomo — Betàle — Confine in Val Posina — Posina.

Tra Zamboni e il passo di Zomo, insieme a poca arenaria rossa, abbonda molto porfido quarzifero, che, spesso alterato, biancastro con linee e macchie rossigne, forma delle grossissime zone a pareti quasi verticali nelle sponde d' un fosso, ad un 400 metri circa sotto la Malga, Al dissopra del porfido, un banco di calcare saccaroide durissimo, di color rosso bruno intenso, sopporta del gesso scaglioso, e poi fino a Zomo si vede solamente detrito di dolomia o di calcare cenerognolo compatto, mentre dalla parte O. della Malga, un po' sotto al piano di questa, affiora il Muschelkalk inf., certamente intermedio tra il gesso e le dolomie superiori. — Dopo il Muschelkalk, procedendo quasi orizzontalmente verso *Val de' Corvi* (Val di Betàle), si attraversa ancora la ingente massa di porfido quarzifero, qui sottostante a molti strati di calcare compatto selcioso cenerognorolo, inclinati verso O. Si discende in seguito, pel fondo della valle, su calcare con noduli, su roccia biancastra (probabilmente porfido alterato), e su detrito di varie dolomie, misto a qualche pezzo di roccia doleritica. Da Betàle al confine italo-austriaco e da questo ai Cervi, domina sovrana in entrambe le sponde della Posina, la formazione carnica, cioè: calcari dolomitici, dolomie bianche, gialliccie, o grigiastre, saccaroidi, compatte o cariate; mentre nel detrito, che ingombra il fondo della valle, si trovano, tra gli altri, de' grossi massi di breccie dolomitiche giallastre, di calcari intensamente arrossati, e qualche pezzo di diorite (?); le quali roccie non so veramente dove siano in posto. — Ai Cervi affiorano, proprio in basso presso al letto del torrente alcuni straterelli arenosi rossi, associati a tufo porfidico ed a porfido violetto. Vengono fuori più avanti diversi cal-

Digitized by Google

cari senza fossili, poi si sviluppa molta arenaria rossa, la quale, concordemente alle altre formazioni, si porta a poco a poco in su nelle due sponde, e costituisce le piccole alture sopra e in faccia a Ronzi. Ultimo torna in campo il porfido e con esso da Contrà di Brà si giunge, senza intromissione di altre roccie, fino a Posina.

Moientale — Laghi — Sella — Posina.

I porfidi quarziferi, tanto sviluppati intorno a Posina, si protendono ancora al nord di questa località, invadendo la costa di Moientale, e i dintorni di Silvestri in Val di Laghi. Al di sopra e ad O. del porfido regnano assoluti i calcari dolomitici compatti e le solite dolomie cenerine a piccoli fori, su cui si cammina sempre, passando in alto di Cavallaro, girando sotto il Monte Majo e discendendo a Vanzi. Da Vanzi si può prendere la strada che costeggia in basso la destra sponda del rio del Majo, e, poco dopo il paese, si vedrà sortir fuori, in mezzo all' abbondantissimo detrito calcareo dolomitico, il solito porfido violaceo, mentre nella opposta sponda appaiono grossissimi banchi di calcare cenere compatto, in compagnia d'un conglomerato a grossi pezzi calcarei, inclusi dentro una specie di roccia eruttiva verdastra. Davanti al molino il torrente erode molti strati di calcare grigio o rossigno con vene spatiche; e presso Laghi, sulla destra, lungo la strada, viene allo scoperto una roccia biancastra con punteggiature brune, forse dovuta a porfido alterato. In tutto il resto, sia in basso come sulle cime circondanti la valle, stanno calcari e dolomie, analoghi per aspetto e per condizioni di giacimento a quelli dell'alta Val Posina, del Pasubio, ecc. — Fossili, punto.

A Lunardelli c'è calcare bruno; poco più in su, nel salire verso Sella, riappare il porfido violetto; gli subentra, dal 2° molino a Sella e Piombi, un calcare dolomitico biancastro divisibile facilmente in pezzetti; questo a sua volta ricede il campo al porfido di prima, il quale poi occupa completamente il tratto compreso tra Piombi e Posina.

Posina — Arsiero — Monte Priaforà — Meda — Schio.

Da Posina ad Arsiero tolto il porfido già visto tra Posina e il fosso di Piombi, e un po' della stessa roccia, in basso, tra Bazzoni e Pelle, [1] tutto il

[1] Il bar. Foullon (Ueber Eruptivgesteine von Recoaro. Vedi Referate in Neues Jahrb. für Min. ecc. 1881. Vol. I p. 382), analizzò fra le altre anche questa roccia eruttiva di Bazzoni e la definì un porfido quarzifero, la cui epoca di eruzione è da ritenersi verisimilmente come cadente tra l'*Hornsteinkalk* (*Buchensteinkalk*) e l'*Hauptdolomit*.

Digitized by Google

rimanente della valle è occupato da calcari e dolomie del Trias superior e Qui si presenta già benissimo allo sguardo lo sprone di Tonezza colle. sue dolomie triasiche in basso, e gli strati liasico-giuresi in alto, quasi orizzontali o di poco rialzati verso S.; e si può così osservare come l'aspetto particolare che esso offre, sia ben diverso da quello di tutti gli altri dossi montuosi finora incontrati; la qual cosa indurrebbe a tutta prima a credere alla non esistenza sul Pasubio, sul Priaforà, e sul Monte Majo di lembi di roccie liasico-giuresi; ma ho già accennato in principio come a detta del D. Bittner si trovino calcari grigi ed ooliti sulla vetta più occidentale del gruppo dolomitico Sciopaore-Priaforà, vale a dire sul M. Zolla.

Il Monte Priaforà, a cui si può salire da Arsiero senza molta fatica, è nella sua costituzione abbastanza semplice, tanto è vero, che dal basso fin sotto la vetta si cammina solo su detrito di dolomia bianca o grigia. La parte alta del monte è fatta di calcare dolomitico cenere compatto in grossi banchi, e, proprio sulla punta più elevata, si trova una breccia di dolomia compatta cenerina, a cemento dolomitico saccaroide roseo. — Nella discesa, tenendosi un po' più a destra, vale a dire dal lato N.E. del monte, si potrà vedere un bel filoncino di roccia basaltoidea, [1] incastrato in mezzo ai banchi del calcare cenere compatto e sotto questo la solita dolomia fino ad Arsiero.

Dal Priaforà si comprende chiaramente come il mantello liasico-giurese de' Sette Comuni si estenda anche a Tonezza, Monte Torraro e Monte Gusella, riproducendo ad O. dell' Astico tutte le particolarità più notevoli di quel famoso altipiano.

Lungo la strada postale Arsiero-Schio è molto sviluppata a Meda la dolomia bianco-giallastra quasi compatta: più avanti abbonda quel calcare dolomitico, che si divide tutto a pezzetti e serve molto bene come sabbia per costruzioni. — A Piovene si cava del calcare roseo. — Sopra S. Orso hannovi cave di scaglia rossa. — Da S. Orso a Schio la vegetazione impedisce di rilevare esattamente la natura del suolo, ma esso debb' essere in parte alluvionale, in parte formato di basalte e tufi.

Arsiero — Monte Cimone — Tonezza.

La salita da Arsiero al Monte Cimone è piuttosto faticosa, perchè fin quasi presso la cima si è obbligati a camminare su detrito, molto

[1] Filoncini eruttivi nelle dolomie sono: mimosite, porfidi, dolerite, secondo i luoghi, per Maraschini (Saggio, p. 101, 107, ecc.); basalti, pel prof. Taramelli (Geol. Prov. Ven. p. 155), per Bittner (Bericht, p. 35), pel bar. Foullon (Ref. in Neues Jahrb. 1881. I., p. 336).

Digitized by Google

inclinato e mobile, della solita dolomia bianca o cenerognola a fori. Succede a questa del calcare selcioso cenere compatto, contenente un filoncino di roccia basaltica, come al Monte Priaforà. Sopra ancora, c'è conglomerato dolomitico con rilegature traenti al roseo; e dopo, una specie di arenaria variegata violetto-gialla, unita a calcari compatti selciosi, mentre la punta più alta del Cimone è fatta di calcare dolomitico un po' roseo, con molte venette e piccole geodi di calcite; il quale calcare, procedendo nel versante Ovest dello sprone, si cambia poi in vera dolomia bianchiccia e contiene anche filoncini di basalte.

Sopra Lunghi, un piccolo sentiero, che conduce sulla costa, mostra successivamente: dolomia grigia o bianca; breccia calcareo-dolomitica con vene gialle; oolite minuta di color scialbo; altra oolite più grossolana giallo-carnicina; e, proprio nella parte più elevata, calcare grigio chiaro, compatto, zeppo di sezioni di piccoli fossili. Si arriva così sull'altipiano, dove la strada, che va a Tonezza, segue fra boschi e praterie, e mette a nudo, per un bel tratto, l'oolite grigia; poi un po' di calcare arrossato e di calcare biancastro con ooliti molto grosse; quindi de' calcari grigi compatti a *Chemnitzia*; e infine il deposito morenico, esteso ampiamente da Boscati fin presso la valle di Valpegara. Tonezza, per conseguenza, sta quasi nel centro d'una bella morena, diretta da N. a S., la cui origine convien cercarla nel periodo della massima espansione glaciale, allora quando pel passo di Lavarone certamente invadeva questa valle dell'Astico una diramazione della grande massa glaciale della Val dell'Adige,[1] trasportando e deponendo sui colli di Caltrano porfidi quarziferi ed altre roccie dell'alta Val Sugana. Effetto d'una tal costruzione fu lo sbarramento del piano inclinato che da Via e Pettenari discendeva verso l'Astico, e la conseguente formazione, tra la chiesa di Tonezza e Via, d'un'ampia depressione (vedi profilo n. 2 della tavola), la quale non mancherebbe di trasformarsi, almeno nella stagione piovosa, in un lago, se fenditure del suolo, e canali sotterranei non si incaricassero di condurre l'acqua piovana per le viscere del monte fino ad una apertura, che si trova in basso presso Forni, nella destra riva dell'Astico.

Canale, Costa, Campone e Campo sono tutti sul detrito glaciale; tuttavia, dove la morena presenta in modo spiccato i suoi caratteri è proprio presso la chiesa, dal lato nord. Struttura caotica e forma ad argine sono là chiarissime; nè si potrebbe desiderare luogo migliore per raccogliere stupendi ciottoli striati, specialmente ora che la colli-

[1] Taramelli — Geol. Prov. Ven., p. 216.

Digitized by Google

netta è per metà tagliata, causa gli scavi per il nuovo edificio delle scuole. Il materiale è prevalentemente di calcare, grigio o giallognolo, fossilifero, oolilico, ecc., vi abbonda però anche il porfido rosso molto quarzifero, e il micascisto; più rari sono il piromaco, la quarzite bianca, un tufo porfirico violetto scuro e la dolomia.

Abbiamo dunque qui una ragguardevole porzione della morena destra dell'antico ghiacciaio, in contrapposto agli avanzi, di uguale origine, già noti presso Castelletto di Rotzo. Vedremo più avanti come anche a Valpegara ed a San Rocco di Arsiero esistano altri lembi di apparato glaciale

Dintorni di Tonezza.

Nella depressione, che ho già detto esistere fra Tonezza e Via, la coltivazione non lascia vedere gran cosa; è probabile però che vi sia là solamente detrito morenico smosso e sparso dalle acque piovane. Sopra Via, salendo verso quella piccola costa dove c'è Pettenari, si incontrano dei calcari compatti variegati giallo-violacei, con *Chemnitzia;* poi calcari rossi con piccoli fossili mal conservati; quindi banchi sottili rossi e bianchi del Titonico in una cava ora abbandonata: e, sul colmo del dosso, il Biancone con fossili rarissimi. Questi strati neocomiani, da quanto m'è parso di vedere, si spingono al N. fin sopra Grotti, e a S. fino a Vallà e Lajn. — Numerose lastre di Titonico vengono adoperate dai contadini, vuoi per farne recinti a strade e luoghi appartati, vuoi per coprire qualche casupola; sicchè, avendo tempo, si potrebbero qui raccogliere bei campioni di Ammoniti, Terebratule, ecc. A Sella, Cisco e sotto Fontana, c'è sempre Biancone; dopo, fino alla chiesa di Tonezza, detrito morenico.

Una escursione che, fatta con comodo, potrebbe recare dati importanti stratigrafici è quella da Tonezza e Valpegara, discendendo per la valle sovrastante a quest'ultimo paese. Infatti l'altipiano di Tonezza forma una sinclinale appena appena accennata, e per conseguenza gli strati che lo compongono vengono tronchi verso N. nel versante destro della valle di Valpegara. Quelli più alti, formanti il ciglio di detta valle, sono di oolite grigia grossolana, molto probabilmente riferibile al Giura inferiore od al Lias superiore: discendendo a Valpegara si dovrebbero dunque riscontrare i rappresentanti del *Lias* inferiore e dell'*Infralias*; io però non sono stato capace di trovar traccia di fossili, e solo potei constatare dall'alto al basso la successione seguente:

1° Oolite grossolana, grigia (predetta);
2° Calcare cenere compatto;
3° Calcare giallognolo;

Digitized by Google

4° Calcare roseo venato;

5° Dolomia screziata rosa e bianca, un po' saccaroide;

6° Dolomia bianca e cenerina, con fori;

7° Dolomia cenere compatta, in grande quantità;

8° Calcare dolomitico biancastro, facilmente divisibile in pezzetti dal quale si passa a deposito morenico piuttosto diffuso, con porfidi quarziferi rossi e verdastri, micascisto, rari ciottoli striati, ecc. (Da poco sopra Valpegara in giù all'Astico).

Parimenti, salendo da Forni a Tonezza, notai dal basso all'alto:

1° Dolomia saccaroide rosea; nel detrito della quale si vede anche qualche pezzetto di porfido grigio o rosso, di provenienza forse morenica;

2° Dolomia saccaroide bianca;

3° Dolomia screziata rosa e bianca, un po' saccaroide;

4° Calcari rosei venati e altra dolomia bianca;

5° Grande quantità di strati d'un calcare cenere chiaro, ora compatto, ora con venette gialle;

6° Morena di Tonezza, molto estesa anche in larghezza.

Potrebbero forse ascriversi al Lias inferiore od all'Infralias i calcari rosei e le dolomie screziate di cui ora si tenne parola; ma non avendo alcun fossile su cui appoggiarsi, questo riferimento riesce troppo dubbioso.

Tonezza — Campo Molon — Cà del Fiorentino.

Per andare da Tonezza a Fontana e Grotti sonvi parecchie strade, ma su di esse si vede poco o nulla; conviene invece, dopo avere oltrepassato un campicello, che è anche segnato sulla carta topografica, seguire una stradetta a destra, e recarsi ad una cava recente, in cui una parte degli strati giuresi è messa a nudo. Si comincia infatti a vedere lungo questa stradicciuola un grosso banco di *Lithiotis problematica*, sopra il quale sta uno strato zeppo di *Gervillia mirabilis (?)*;[1] poco dopo si incontra un grosso masso pieno di *Ostrea*, e si arriva così alla cava, i cui strati, superiori ai precedenti, sono: in basso, calcari scistosi cenerognoli gialli, che nelle superficie di contatto mostrano avanzi di

---

[1] Il Lepsius descrive e figura (Süd-Tyrol, p. 365, tav. VI) la *Gervillia mirabilis*, sua specie nuova, e la pone nel Lias sup. insieme alle *T. Rotzoana*, *Chemnitzia terebra*, ecc.

Digitized by Google

piccoli fossili irreconoscibili; in mezzo, calcari giallognoli con fori, quasi cariati: in alto, grossa zona a *Lithiotis*. [1]

Appena sopra la cava, nel bosco, esce fuori in grossi banchi un calcare grigio, zeppo di sezioni di grandi bivalvi (forse *Megalodon*); un altro calcare grigio,a *Chemnitzia*, si mostra alquanto più avanti, e poi vengono di seguito calcari variegati, giallognoli, o cenerigni; questi ultimi pieni di sezioni di piccoli fossili, e con qualche pezzetto di Crinoide. — Dopo appare un calcare compatto carneo con *Belemnites*, e quando si è a non molta distanza da Fontana, affiora il *Rosso ammonitico* con *Aptychus* grossissimi, molto ben sviluppato ed inclinato verso S. — Fontana e Grotti sono sul Titonico, ma non appena fuori di questo paese, dal lato O., si incontra il Biancone, col quale viene a compiersi la serie dal Batoniano al Neocomiano; serie evidentemente non completa, ma le cui lacune, è lecito credere, si potranno colmare con più accurate ricerche. — Seguitando a procedere verso Monte Campo Molon si cammina per un certo tratto sul Biancone; poi dovrebbe mostrarsi il Titonico, ma questo passaggio non si vede bene; si osservano invece più avanti strati rosei o rossigni, forse del *Malm*, inclinati in senso inverso dei precedenti, cioè verso Nord, e poi calcari pieni di *Lithiotis*.

La strada comincia qui a salire più fortemente, e mette in vista dei calcari grigi fossiliferi, susseguiti da altri di color cenere scuro, compatti, privi di resti organici. In alto di Val di Sopra, ma un po' più ad O., abbonda un'oolite bianca minuta con stupendi Coralli e Crinoidi; [2] e da questa si passa a diversi calcari grigi, ora compatti, con o

---

[1] Forse questi calcari gialli sono da risguardarsi come rappresentanti degli strati a *Rhynchonella bilobata*, i quali, però, a quanto sui dati di Neumayr e Vacek afferma il Mojsisovics (Dolomitriffe p. 93), mancano completamente nei Sette Comuni, mentre sono poi così bene sviluppati nel Veronese, specialmente a S. Vigilio. Data questa corrispondenza conviene ammettere un salto di strati, al N. di Tonezza, poichè sopra alla cava compaione ancora i calcari grigi del Dogger inferiore. (V. fig. 1ª della Tav.)

[2] Detta oolite a crinoidi e coralli, come pure i calcari grigi con brachiopodi, *Megalodon*, ecc., trovano il loro posto nella serie giurese della Resentera (M. Pastello), riportata dal prof. Taramelli (Geol. Prov. Ven., p. 121) e che è la seguente:

Dal basso all'alto:

a) Calcari grigi cupi a grana fina ed a frattura scagliosa; cominciano con un metro di spessore e vanno sempre più assottigliandosi sino a ridursi a scisti; alternano con straterelli marnosi in una successione di ben 60 metri. Tra i fossili difficili a ravvisarsi, negli strati superiori sonvi terebratule, *Megalodus* e *Gervillia*.

b) Banchi dello spessore anche di più metri di calcare più o meno chiaro, a frattura irregolare, per 40 e più metri, con crinoidi e bivalvi.

c) Strati oolitici con crinoidi, negli strati superiori con polipai.

d) Calcare rosso ammonitico, del Kimmeridgiano.

Digitized by Google

senza fossili, ora oolitici. La stratificazione però è ben lontana dall'essere regolare. Infatti il Biancone di Grotti è inclinato verso S.; il Giura che vien dopo è disposto in senso inverso, ed in un punto, dove è associato ad un po' di Biancone, proprio verticale; ma questo stesso Giura ad un tratto cambia di direzione ed inclina anch'esso a S. per essere poi un po' più in là interrotto da un piccolo filone di roccia diabasica. (Vedi fig. 2ª della Tavola). [1]

Non ho avuto campo di studiare passo a passo l'andamento degli strati; è certo tuttavia che abbiamo qui una linea di perturbazioni stratigrafiche marcatissime, ed è molto probabile si ripetano all'ovest dell'Astico quegli stessi ripiegamenti in causa dei quali si è prodotta nei Sette Comuni la separazione di due altipiani, [2] benissimo distinti per la loro diversa elevazione sul livello del mare. Le alture di Tonezza sono effettivamente molto più basse di quelle di Cà del Fiorentino, e basta dare un'occhiata alla carta topografica per convincersi che il M. Spiccio, alle cui falde meridionali stanno i depositi ora in questione, si trova sul prolungamento della rilevantissima linea orografica costituita dalla cima di Rotzo in unione coi monti Erio, Dorole, Longara, Meletta, ecc.

Cito sommariamente fra le varie roccie susseguenti da Val di Sopra a Cà del Fiorentino: calcare dolomitico roseo-giallo un po' saccaroide, dominante nel passo tra il monte Spiccio ed il Melegnone: dolomia cenere scura leggermente saccaroide, molto sviluppata in alto di Val Lora ed attraversata da un piccolo dicco di basalto, al cui contatto la roccia incassante si è trasformata in marmo bianco compatto, con vene cerulee: calcari grigi a *Lithiotis*, a grandi *Chemnitzia*, a sezioni di bivalvi, a *Terebratula Rotzoana;* e calcari oolitici senza fossili; i quali tutti, per effetto dell'erosione e degli accidenti del suolo, affiorano ripetutamante lungo la strada, dalle Casare Melegnone in poi.

Dintorni di Cà del Fiorentino.

La casa segnata con questo nome nella carta topografica al 75,000, e situata a più di 2000 metri d'altitudine, può essere fatta centro d'escursioni interessantissime da chi voglia studiare minutamente i vari piani

---

[1] Il prof. Taramelli (Geol. Prov. Ven., p. 216) cita un bel dicco doleritico, tra le roccie giuresi, alla sella di Manasso in Val d'Assa.

[2] Vedi Vacek — Sulla geologia dei Sette Comuni. Boll. R. Comit. geol. d'Italia, 1878, n. 3 e 4, p. 91.

Digitized by Google

del Giura, e raccogliervi abbondantemente fossili. Lo stato atmosferico ostinatamente piovoso mi impedì d'esaminare questa importante regione tanto quanto avrei voluto; epperò non posso parlare che di due gite, l'una al Monte Costòn, l'altra alla Porta ed a Laste Basse.

Monte Costòn si chiamano entrambi i dossi che limitano ad O. e ad E. la Val Lanze: io salii su per la costa più occidentale, dove è anche segnato il confine italo-austriaco; ed osservai successivamente:

Un'oolite cenere chiara, che forma la spianata del Fiorentino.

Calcare compatto cenerognolo scuro, a peduncoli di Crinoidi e sezioni di bivalvi (sopra il precedente).

Calcari cenerognoli, pieni di fossili diversi, fra cui *Chemnitzie* lunghe più d'un decimetro (sopra il precedente).

Calcari con bivalvi (sopra il precedente).

Calcare bianco granoso, quasi fosse un grés, con Terebratule.

Calcari compatti cenerini con sezioni di grosse bivalvi.

Altri calcari con Crinoidi simili a quelli più bassi.

Altri calcari grigi, con sezioni di piccoli brachiopodi.

Grande banco di *Lithiotis* (sopra i precedenti).

Oolite minutissima bianco-giallognola, zeppa di bivalvi e gasteropodi.

Una specie di dolomia grigia con piccole geodi (proprio al punto più alto).

Di qui discendendo per Val Lanze si ritrova il grosso banco di *Lithiotis*: sotto questo, de' calcari marnosi fissili con rare bivalvi, non veduti sul Monte Costòn; e, nel fondo della valle, l'oolite. Gli strati pare siano in generale inclinati da S.S.E a N.N.O; ma molto probabilmente vi è, a metà circa del Monte Costòn, un salto per il quale vien simulata una ripetizione di strati.

Ancora più ricco di depositi diversi è il tratto montuoso compreso fra le origini dell'Astico, il paesello di Laste Basse e Cà del Fiorentino. Partendo infatti da quest'ultima località e camminando verso N.O si comincia dall' incontrare molti calcari giuresi con *Lithiotis*, con *Chemnitzia*, con *Terebralula Rotzoana* e con sezioni di bivalvi. Vengono dopo grandi praterie dove stanno due *casare* conosciute sotto il nome di Malghe Laste Basse, e qui domina il Biancone, sopra cui trovai erratico un grosso masso di calcare leggermente giallastro ad *alveoline*, eocenico. Dalle Casare Laste Basse si discende ad un'altra malga, detta Crama, sempre su Biancone, inclinato verso N.O; subentra poco dopo il Titonico rosso, e poi la strada passa in una piccola gola, a N.E. della quale giacciono molti strati di oolite bianca, un po' cristallina,

Digitized by Google

zeppa di Crinoidi, ricoperta da calcare compatto giallo cenerc
senza fossili. — Addossato a questi due, ma discordante con es
Rosso ammonitico, dentro cui si intaglia la strada; mentre a S.O si
ancora il Biancone. Così pure, seguitando a discendere, si trova
sviluppato a destra ed a sinistra il Titonico, poi il Biancone,
ultimo, di nuovo il *Rosso ammonitico*, costantemente inclinato a N.
ed esteso fino alla Porta (altrimenti detta Sega del Leòn).

Se ora dalla Porta si prende un piccolo sentiero, che segue
la sponda destra dell'Astico, si dovrà ben tosto attraversare una
nente frana formata esclusivamente di materiali giuresi, cioè di ca
grigio nucleato, calcare compatto cenere chiaro con Coralli, ca
un po' scistoso analogo a quello giallo cenerognolo della cava a N.
Tonezza, con qualche aculeo di echinoderma, e calcare grigio scuro
nuclei di bivalvi *(Megalodon?)*, simile a quello solito con *Terebra*
Rotzoana: strati tutti che si devono trovare regolarmente in posto
parti scoscese soprastanti alla frana. Più in basso affiora un'oolite
grossolana con magnifiche *Turritella*; dopo, sempre nella sponda
seguitano per un bel tratto dei calcari ancora giuresi, a *Lithiotis*,
i quali passano a dolomia rosea, e questa a dolomia bianca un po
saccaroide, che si porta man mano in alto, tanto da costituire poi
teramente la sponda destra dell'Astico, sopra Laste Basse.

In conseguenza di ciò, ritornando di qui a Cà del Fiorentino
la Val Civetta, dal basso fino a metà salita, si cammina sempre sulla
dolomia precedente, attraversata essa pure, ad un certo punto, da un
piccolo filone di roccia diabasica cipollare; più su si ritrovano la do-
lomia rosea, e altri calcari giallastri arenacei; dopo affiora l'oolite bian-
castra, in mezzo a detrito di calcari diversi, e nella parte più alta della
valle, signoreggiano i calcari grigi per lo più fossiliferi, coi quali si
ritorna a Cà Fiorentino.

Valbona — Lazza — Arsiero.

Tutta la Val Lanze è scolpita, come abbiamo già visto, nell'oolit
e in diversi calcari giuresi, fra cui è da notare anche un calcar
compatto cenerognolo, zeppo di aculei di Echinidi. Però presso la bell
ed abbondante fontana, che si incontra nel salire verso il passo di Va
bona, sortono, di sotto agli strati precitati, degli altri calcari gialli mol
arenacei, forse non più giuresi, ma piuttosto liasici, vuoi per la lo
posizione, vuoi perchè fortemente discordanti cogli strati superiori.
cercai dentro reliquie organiche, ma invano.

Digitized by Google

Al passo che conduce da Val Lanze a Valbona abbondano la *T. Rotzoana* e la *Lithiotis*; e parimenti tutte le cime circostanti e, nella più gran parte, il fondo stesso di questa seconda valle, fin presso alle grosse pareti verticali sovrastanti a Laghi ed Antenori, constano di strati giuresi. Particolarmente ho potuto notare: poco sotto alla Malga di Valbona, l'oolite con fossili; più avanti, un po' di basalte alterato, in mezzo a calcari con Pentacrini come quelli del Monte Costòn: una dolomia bianco-giallastra, sotto Campo Lusso superiore, nel fosso che solca la valle longitudinalmente: e molto calcare dolomitico giallo-roseo saccaroide, sempre in basso, tra il Campo Lusso medio e quello inferiore.

Qui finisce il bell'altipiano liasico-giurese di Tonezza e Cà del Fiorentino, poichè le enormi pareti di roccia, che ho già detto sovrastare a Laghi ed Antenori, son fatte di calcare bianco saccaroide dolomitico, insieme a cui c'è una dolomia grigia con fori, e più sotto altra dolomia bianca compatta con *Turbo solitarius*. Una volta rientrati nel Trias, non lo si abbandona più fino ad Arsiero.

La piccola costa di Lazza è formata da un calcare dolomitico tutto a pezzetti, [1] profondamente corroso dalle acque pluviali. Sotto a questo calcare, e presso Lazza, affiorano tufi bruni e porfido verdastro scuro, con un po' di mica nero, discendenti giù fino a Zanini, e forse in continuazione coll'espandimento porfidico di Lunardelli e di Posina (cosa che non ho potuto constatare, causa la quantità di materiale dolomitico che ingombra il fondo della valle di Laghi). — Da Generi ad Arsiero, c'è sempre la dolomia, la quale in qualche punto debb'essere piena di *Turbo solitarius*, poichè lungo la strada, poco prima di San Rocco, trovai un masso letteralmente zeppo di questo fossile tanto caratteristico.

Chiamasi San Rocco una chiesa, a N.O. d'Arsiero (a pochi minuti di distanza dal paese), la quale giace sopra una piccola, ma assai bene caratterizzata morena, a cui già accennai parlando di quella di Tonezza. Anche qui il materiale è disposto a mo' di breve argine sensibilmente orientato da N. a S.; e consta, per la maggior parte, di calcari triasici e giuresi; mentre son rari il porfido quarzifero, il calcare titonico, e manca poi totalmente il micascisto. L'altitudine massima di

---

[1] Mi pare che questo calcare dolomitico a pezzetti possa corrispondere alla dolomite friabile cui accenna il prof. Mojsisovics (formaz. trias. Recoaro, in Boll. R. Comit. Geol. Ital., 1876, p. 491), la quale dolomite si trova proprio al tetto del giacimento porfiritico e melafiritico wengeniano, tanto nel Tirolo sud-orientale, quanto nel Vicentino, e può essere riguardata come rappresentante degli strati di S. Cassiano.

Digitized by Google

quest'avanzo glaciale è di 400 metri circa, a differenza di quello di Tonezza, disteso a più di 1000 metri sul livello del mare[1].

Dato che le tre morene di Valpegara, di Tonezza e di S. Rocco appartengano ad una stessa epoca, viene mercè loro a delinearsi abbastanza chiaramente il limite destro dell'antico ghiacciaio dell'Astico. È tuttavia degno di attenzione il fatto che tra di esse corrono rimarchevoli differenze di livello, non solo, ma anche di composizione.

Dintorni di Arsiero.

Per quanto mi consta altri lembi di deposito glaciale, oltre quello di San Rocco ed i massi erratici di Caltrano, non esistono intorno ad Arsiero; poichè le collinette poste tra Meda e Velo, che per la loro forma si potrebbero credere a primo aspetto avanzi di morena frontale, sono invece completamente dolomitiche. Nel tratto compreso tra Velo, le Seghe ed Arsiero, abbonda grandemente l'alluvione terrazzata solcata in mille modi da acque, strade, ecc.

Intorno a Velo si distende il giacimento di tufi e porfido augitico bruno (microdiabase basaltiforme pel Lepsius), che dal Tretto di San Ulderico passa sotto la costa di Colle Piccolo e Colle Grande, vien fuori nelle falde N.O di questo dosso montuoso, tra Cà Laura e Sandolone, discende giù, più o meno mascherato dal detrito dolomitico, a Velo, dove presso la chiesa forma anche una piccola collinetta, e va a finire lungo la sponda destra della Posina in faccia ad Arsiero.

Arsiero — Monte Sumano — Piovene.

Fino a Lago, prima località che si incontra nel salire da Arsiero a quella depressione della costa, intermedia tra il Priaforà ed il Sumano, arrivano i tufi e i porfidi di Velo; ma da Lago sin presso il Colle Piccolo persiste la dolomia, la quale poi, sulla costa, si muta in breccia di marmo bianco-cenerognolo, unita a roccia eruttiva basaltoide. Sotto il Colle Piccolo, dalla sua parte S., abbonda quel certo calcare dolomitico cenerino, tutto a pezzetti, già visto a Lazza; nel Colle Grande, invece, e in

---

[1] Secondo il prof. Taramelli (Geol. Prov. Ven., p. 209) la valle dell'Astico, al pari di quelle del Brenta sotto la confluenza del Cismone, dello Zelline, dell'Arzino, e del Natisone in Friuli, fu spoglia di ghiaccio nel periodo degli anfiteatri morenici. Ammesso ciò, conviene riportare gli avanzi glaciali di Valpegara, di Tonezza e di S. Rocco tutti insieme alla prima epoca.

Digitized by Google

tutto il Sumano, fino in alto di Piovene, fatta eccezione d'un po' di basalte alterato, messo a nudo nello sprone che va giù a Sant'Orso, continua ancora la dolomia bianco-grigia, compatta o a fori, la quale vicino alla chiesa dell'Angelo diviene finamente saccaroide, e poco più in basso si nasconde sotto a breccia dolomitica e a materiale di frana, più o meno ben cementato. Conviene però notare che, appena fuori di Piovene, dal lato O., esiste una cava di calcare compatto, traente al roseo, in strati quasi verticali; e tale calcare è probabilmente riportabile al Titonico, quantunque a detta degli operai, impiegati a scavarlo, non vi si abbiano finora trovati dentro fossili. Ora se questo riferimento è giusto, siamo già qui in presenza del famoso rovesciamento di strati tanto ben sviluppato a S. Orso e lungo la parte meridionale dei Tretti: tuttavia, per quanto mi consta, non si trovano traccie di calcari grigi, nè di altre formazioni comprese tra le dolomie a *Turbo* e il *Malm*; per cui bisogna ammettere che esse siano sepolte sotto gli ingenti accumulamenti di detrito dolomitico, o conviene ricorrere a peturbazioni simili a quelle di cui parla il Bittner, a proposito della mancanza della dolomia carnica nell'orlo meridionale dei Tretti. [1]

Sant'Orso — Parte orientale del Tretto.

Fra la strada postale Schio-Piovene e S. Orso, havvi una bella collinetta fatta in parte di tufi e basalti, in parte di *strati di Priabona*, ricchissimi in orbitoidi, fortemente inclinati verso S.S.E, ed attualmente cavati ad uso costruzione. Di qui, se si vuol trovare altre roccie a nudo, bisogna risalire quel piccolo fosso che attraversa, quasi nel mezzo, S. Orso, e portarsi al disopra del paese.

In questi dintorni tanto interessanti, mi recai ripetutamente per vedere se potevo constatare gradino per gradino la serie capovolta; ma non vi sono ancor riuscito, perchè oltre le frane da cui frequentissimamente vengono ricoperti gli strati in posto, cambia, si può dire, ad ogni passo, lo sviluppo reciproco dei vari sedimenti. Per esempio, poco sopra la casa del municipio, tra il cimitero e il così detto *Santuario*, sono allo scoperto grossi banchi di color azzurognolo, zeppi di *Orbitoides*, indubbiamente del piano di Priabona: invece, alcuni metri più in là, presso la chiesa or nominata, non appaiono più strati di Priabona, sibbene sortono fuori argille sabbiose, giallognolo-vinose, che ricordano un po' gli strati a *Cancer punctulatus* dei Berici: sopra sta

[1] Bittner. — Bericht über die Aufnahmen, ecc., p. 65 e p. 68.

Digitized by Google

una zona irregolare di argilla bluastra, a nuclei più resistenti, e inclusioni di ciottoli molto alterati: e sopra ancora giace direttamente la scaglia rosea tipica; senza che si possa capire cosa sia avvenuto di tutti i depositi eocenici inferiori al piano di Priabòna. — Passando dietro la chiesa, si vede la zona di argille bluastre a nuclei mutarsi in basalte, o breccia basaltica, in via di completa alterazione; mentre la Scaglia scompare un poco più all'E., sotto quel calcare dolomitico friabile, già più volte ricordato. In alto di S. Orso appare solamente questa roccia friabile, e se si discende direttamente alle case più occidentali del paese, si scorgono sotto di essa, in immediato contatto (apparente o reale, non lo so), moltissimi banchi di calcare bianco latteo, compatto, che non può essere altro, se non Biancone, o tutt'al più Titonico, come quello fra Cero e Chiesa Veronese (qui però senza fossili). Più in basso abbonda il detrito di Biancone con qualche raro pezzetto di calcare roseo, probabilmente Scaglia; e, proprio sopra le case or ora mentovate, affiora una zona, non ben stratificata, di calcare nummulitico rossigno, nelle parti inferiori ripieno di *Orbitoides*. Qui dunque la Scaglia, che altrove ha pieno sviluppo, è appena appena segnata, e mancano i rappresentanti dell'Eocene inferiore, come mancano o restano nascosti, nelle parti più elevate i calcari caratteristici liasico-giuresi.

Di tutte le roccie affioranti, quella che veramente sovrabbonda è il calcare dolomitico friabile, il quale, man mano che si procede verso O., diventa sempre più potente e finisce per costituire intieramente la base del Sumano, lungo la sponda sinistra del T. Timonchio. Burroni e vallette lo incidono profondamente, e porgono così opportunità alla mano dell'uomo di attivarne lo scavo, a fine di farlo servire come sabbia nelle costruzioni in muratura.

Presso lo sbocco di Val dell'Orco, al suo lato sinistro, dal calcare friabile si passa ai tufi e porfidi del piano di Wengen, sviluppatissimi nelle parti mediane del Tretto orientale, mentre in alto torreggiano ancora le cime dolomitiche del Sumano e del Colle Grande. A Busàccari, a Cà Vecchia, a S. Rocco (Tretto) non si vedono che tufi e roccia porfidica nera, simile a basalte.

Da S. Rocco, discendendo giù per la Valle dell'Orco, si incontrano successivamente, a quanto afferma il Dottor Bittner [1]: calcarea chiara dello Spitz; banchi di calcarea grigia con *Gyroporella triasina;* banchi marnoso-calcarei, scistosi, tinti in grigio, con tracce di vegetali, e rari

[1] Bittner. — Bericht über geolog. Aufnahm., p. 17.

Digitized by Google

molluschi; conglomerati più o meno rozzi, con pezzi di calcari gialli; banchi grigio-chiari (specie di *Rauchwacke*); roccia rossa con tufi marnosi; orizzonte dell'*Encrinus gracilis*, ricco di fossili e ben sviluppato.

Parte occidentale del Tretto — Alba — Quartiere Le Piane — Schio.

Il ramo più occidentale del Timonchio, nel punto in cui si immette nel tronco principale, fa con esso un angolo quasi retto.

A partire da quest'angolo, e procedendo verso la pianura si possono constatare di mano in mano tutte le formazioni comprese tra il Giura e l'Eocene superiore, vale a dire: calcari compatti nucleati, traenti al roseo, e calcari fortemente arrossati, del *Malm*; calcari compattissimi bianchi o variegati di bianco o di roseo, con una zona piena di focaccie di *menilite*[1]; altri calcari bianchi compatti, in straterelli sottili, molto numerosi (Biancone); abbondanti straterelli di un calcare marnoso, più compatto della Scaglia, meno del Biancone, di color bianco sporco, con sfumature e macchie cenerognole (Creta media); Scaglia rossa, molto mal rappresentata; tufi e basalti del piano di Spilecco; calcare nummulitico nulliporico; tufi e basalti delle ultime collinette prima delle pianure di Schio. - Se, invece, dall'angolo sopranominato si prende a salire per la strada che va a S. Ulderico, si cammina sempre in pieno campo triasico. Infatti la parte bassa della strada è fiancheggiata, per un bel tratto, da calcarea non ben stratificata, un po' cenerognola all'interno, di fuori ora di color chiaro, ora annerita, ora giallastra; talvolta ricca di piriti più o meno alterate; la quale calcarea contiene *Giroporelle* e quindi corrisponde alla dolomia metallifera, ossia alla calcarea dello Spitz: poi cominciano le famose fabbriche di *caolino*, presso cui abbondano tufi; calcari nucleati, variegati; scisti rosso-verdi; marne sabbiose rosso-brune; *pietra verde*, ecc.; roccie tutte che vengono dagli autori concordemente messe nel piano di *Buchenstein*.

Col cessare delle fabbriche, cessano anche i tufi e i calcari variegati, per dar luogo a strati fissili arenacei giallastri; più in su, fino a S. Ulderico, non si vedono lungo la via che mucchi di conglomerati, uguali a quelli in Val d'Orco, e di calcare nero compatto, con bellissime *Gyro-*

---

[1] Il signor Vacek (I sette comuni nel Veneto, Boll. R. Comit. geol. d'Italia, 1877, n. 11 e 12, p. 483) osserva che il passaggio fra il calcare a *diphya* e il Biancone si opera per mezzo di alcuni banchi di piccolo spessore, racchiudenti un livello ricco di pietra focaia.

Digitized by Google

porella triasina, Schaur[1]. Da Sant' Ulderico ad Alba, come pure da Alba a poco prima di Camponi (contrada ad E. di Rossi), si mostrano sempre porfido e tufi porfidici bruni. Da Camponi a Rossi e in là verso O. dominano le dolomie carniche; ma discendendo sotto Rossi, nella direzione di Quartiere, si attraversano successivamente: tufi porfirici; calcare grigio compatto; sedimenti rossi o gialli, scistosi, arenacei; Muschelkak inferiore ad *Encrinus gracilis;* arenarie rosse e calcari arenacei a *Monotis Clarai.*

Questi ultimi strati del Trias inferiore, paiono addossarsi alla molto nota massa eruttiva delle *Guizze di Schio* (porfirite secondo le analisi del bar. Foullon) la quale sembra anche circondata completatamente dalle arenarie werfeniane, poichè queste tornan fuori presso Righelini. Tra le Guizze e la pianura, si dovrebbero dunque ritrovare man mano tutti i membri della serie stratigrafica, ma alcune formazioni sono appena accennate, ed altre mancano completamente, per esempio la dolomia carnica; acquistano invece notevole sviluppo le arerenarie werfeniane, poi un calcare grigio compatto forse del Muschelkalk sup., quindi i porfidi e tufi del piano di Wengen, e, presso le Piane, molti strati calcarei di color carneo, con venette e piccole geodi, probabilmente rappresentanti già il *Malm.* Di calcari grigi oolitici a *Terebratula Rotzoana*, o gialli a Crinoidi, o rossi ammonitiferi, non potei qui accertare l'esistenza. — A Le Piane conviene prendere una stradicciuola che volge al S. e conduce a Castellaro e Schio: lungo essa affiorano: Biancone, Creta media di color bianco sporco, Scaglia rossa fino a Castellaro; da questo alla pianura: calcare compatto cenere chiaro con Polipai; calcare nummulitico nulliporico; basalte e tufi della collinetta detta Maso di Reghelina.

Oltre le località or nominate un altro luogo dei Tretti, meritevole di esser visitato, è il *Maglio*, fra le Piane e Pornaro. Là, in piccolo spazio, si trovano raccolte: cave di caolino; antiche cave di galena argentifera, ora abbandonate; sorgente ferruginosa, come quella di Civillina, situata in mezzo a grande ammasso di calcarea metallifera con efflorescenze gialle e rossigne; cava di marmo nero, adoperato in piccoli

---

[1] Il Lepsius (Süd-Tyrol, p. 188,374, tav. II) figura un esemplare di *Gyroporella triasina*, raccolto proprio a S. Ulderico, e colloca questa nella parte inferiore del calcare d'Esino per lui superiore al piano di Wengen. Bittner, invece, (Trias. v. Recoaro, Verhandl. d. k. k. geol. Reichs. N. 14, p. 273) pone la *Dactylopora triasina* del Tretto molto più in basso, e precisamente nella parte più profonda della calcarea dello Spitz (Muschelkalk superiore).

Digitized by Google

pezzi per far pavimenti; e cava di gesso, un po' all'ovest al disotto di Pornaro.

Aggiungo, per ultimo, che il dott. Bittner [1], nei tufi rossi della parti superiori dei calcari selciosi listati, del piano di Buchenstein, affioranti lungo la strada carreggiabile S. Ulderico-Palle, ebbe la ventura di raccogliere un ben conservato frammento di *Trachyceras*, e una specie piatta di *Pinacoceras*; ed acquistò poi dal De-Pretto di Schio un bellissimo e completo esemplare di *Trachyceras*, del medesimo tipo del precedente, come pure frammenti di forme simili al *T. Reitzi*; fossili tutti provenienti dal sopranominato giacimento.

Aste — Paladini — S. Caterina — Cortivo
Enna — Polèo — Schio.

Da Schio per andare a Resecco si attraversa il *Monte dei Frati*, molto ben noto pei suoi banchi dell'oligocene superiore, a *Pecten* e *Scutella*. Nel tratto di pianura compreso fra detto monte e le collinette di Castellaro, S. Martino, ecc., abbonda il basalte, dal quale sotto Cambòn si passa direttamente alla Scaglia e da questa al Biancone, inclinato a N.E, ed abbastanza sviluppato in alto di Aste. Sempre procedendo verso Ovest, si oltrepassa una piccola insenatura dove c'è calcare roseo analogo a quello della cava di Piovene; dopo sembra si sviluppi dell'altro calcare un po' grigio, ma non si può capir bene qual piano rappresenti, causa la mancanza di fossili. Di qui a Valle, a Paladini, e molto in su per la valletta di Rossi, regna la porfirite, la quale poi vien (apparentemente secondo Bittner) [2] ricoperta nella sua parte superiore da arenarie del *Buntersandstein*: queste occupano anche una discreta parte dello sprone che divide Rossi da Santa Caterina, e al molino, poco distante dalla seconda delle due località, cedono il campo ad un calcare grigio, appartenente con molta probabilità al Muschelkalk.

Per una depressione (non abbastanza segnata sulla carta topografica) esistente tra i monti Enna e Lovegno, si va da Santa Caterina al Cortivo sempre in mezzo al detrito dolomitico, misto a qualche pezzo di roccia diabasica nera; e facendo ritorno a Schio per Cortivo, Enna, Rizzo e Polèo, si può constatare la seguente successione:

Micascisti presso Cortivo.

---

[1] Bittner. — Ueber die Triasbildungen von Recoaro. Verhandl. k. k. geol. Reichs. 1881, n. 14, p. 274. — Bericht über geol. Aufnah, ecc., Jahrb. k. k. geol. Reichs. 1883. Heft. 4. p. 596 (34).

[2] Bittner. — Bericht. ecc., p. 66.

Digitized by Google

Porfido.

Micascisti presso la chiesa di Enna.

Breccia dolomitico-calcarea da Enna al Maso.

Arenarie rosse in alto e micascisti in basso tra Maso e Garbini.

Porfido intorno a Garbini.

Micascisti tra Garbini e Costalunga.

Arenarie e conglomerato rosso, occupanti tutta la sponda da Costalunga fin sopra Torre Belvicino.

Micascisti da Torre Bèlvicino fino a Rizzo.

Un po' di Muschelkalk inf. ad *Encrinus gracilis*, e grande quantità d'arenaria rossa, sopra e sotto la strada, da Rizzo a Casalenna.

Per ultimo: micascisti da Casalenna a Polèo.

Il colore bruno dei campi attigui alla strada tra Falgare e San Nicolò, accenna alla presenza di tufi basaltici e di basalte: ultimi si mostrano, dopo San Nicolò, gli strati oligocenici a *Pecten* e *Scutella;* e con essi si arriva proprio fin nell'interno di Schio.

Magrè — Raga — Monte Scandolara — Monte Civillina — Mondonuovo.

Il dosso che da Magrè sale a Raga e al Monte Scandolara, dividendo la Val Mercanti dalla Val Grande, è costituito precipuamente di Creta media, d'un colore biancastro sporco, e di Scaglia, la quale ultima da Raga in su sta in relazione con basalte e tufi eocenici.

Alla base del Monte Scandolara si cominciano a vedere, erratici massi di calcare con *Lithiotis* e d'altre roccie giuresi e titoniche, quali già incontrammo sull'altipiano di Tonezza; e se da questo punto si segue una stradicciuola intagliata nel versante N.E del monte, si possono osservare in posto, nella sua parte più ripida, che è anche la prima, i terreni caratteristici del Giura (cioè calcari grigi con *Lithiotis*, altri zeppi di bivalvi e brachiopodi, ecc.) sottoposti a Biancone: poi, procedendo orizzontalmente, de' calcari rossi un po' nucleati, con molta probabilità titonici; e, quando la via ricomincia a salire, di nuovo calcari giuresi come i precedenti. — Tornato orizzontale il sentiero, la vegetazione nasconde ogni cosa, e tutto quello che si può vedere sono due grosse lastre, una di *Rosso ammonitico*, l'altro di calcare grigio a *Terebratula Rotzoana*, entrambe erratiche presso una vecchia casa ora tutta in rovine. Già prima però d'arrivare alla sella intermedia tra Val Mercanti e Val di Retassene, si passa dal Giura a dolomie bianche e

Digitized by Google

rosee, [1] le quali si spingono fino a metà circa del piccolo promontorio precedente la Fonte Civillina, e là cedono il campo al molto noto giacimento di tufi e melafiro (o *Nonesite*, secondo che lo si vuol chiamare). Il Monte Civillina è costituito, in massima parte, da dolomia metallifera con ossidi di manganese, di ferro, ecc.; anche qui si trova qualche straterello di calcare a *Gyroporella* di cui raccolsi un esemplare erratico lungo le falde settentrionali del monte.

È utile notare come, in complesso, siamo venuti fin qui passando man mano da depositi relativamente recenti, a depositi sempre più antichi. Lo stesso ci avverrà proseguendo da Civillina alla sella di Rovegliana, e discendendo poi al Leogra per la valletta di Mondonuovo. La sella citata è scolpita infatti nel Muschelkalk inf., a brachiopodi e ad *Encrinus gracilis*; e tra essa e il Leogra si incontrano successivamente: gesso, marne sabbiose variegate, calcare selcioso, arenarie, del *Buntersandstein*; calcarea, arenarie e conglomerato, del Permiano; micascisto.

Abbiamo dunque, mercè l'escursione da Magrè a Mondonuovo pel Monte Scandolara, passato in rivista quasi tutta la serie di terreni dell'alto Vicentino; cominciando dal Senoniano e terminando col Presilurico.

Val Mercanti — Novale — Monte di Magrè — Schio.

Da Schio, attraversato che si abbia il letto del Leogra per andare direttamente a S. Leo, si incontra una collinetta (sulla carta topografica segnata col nome di *Pascatello*), costituita da calcare nulliporico e da calcare nummulitico. Più avanti, verso Pieve, esiste un'altra piccola eminenza pure eocenica, e in questo stesso punto, ma nella parte bassa dello sprone di Raga, esce fuori, in mezzo alla vegetazione dei prati, uno scoglio d'una specie di calcare saccaroide, con inclusioni di selce alterata bianca; roccia dovuta probabilmente a dolomizzazione del calcare cretaceo. [2]

---

[1] La dolomia delle falde N.O dello Scandolara fu ritenuta infraliasica dal prof. Pirona (Costit. geol., in Atti Istit. ven., 1862-63, p. 1155) e quale Haupt-Dolomit dal Lepsius (Süd-Tyrol, p. 170). La calcarea metallifera del M. Civillina, invece, venne dal Maraschini (Saggio, p. 88) riferita alla sua 2ª calcarea grigia (Muschelkalk); dal prof. Pirona (Loc. cit. p. 1153) al Trias sup.; dal Lepsius (Süd-Tyrol, p. 170) alla dolomia d'Esino, sincrona per lui alla calcarea e dolomia metallifera del Curioni.

[2] Tale fatto fu già notato dal Maraschini (Saggio, p. 125). Il prof. Taramelli (Geol. Prov. Ven., p. 133) lo definisce un *insinuarsi* di masse non molto estese di dolomia granulosa cinerea e bianca fra gli strati regolari del biancone. A questo pro-

Digitized by Google

Ho già detto che lo sprone di Raga è formato preponderatamente di Scaglia; aggiungo ora che il suo versante O. è fatto in parte anche di Biancone, di cui alcuni strati, quasi verticali, affiorano sul fondo stesso di Val Mercanti, e sono separati dalla ben nota zona di porfido solo da un po' di breccia minuta, e da quel calcare dolomitico a pezzetti che mi parve sempre in relazione diretta coi porfidi e tufi porfidici, a Lazza, a Colle Piccolo, ecc. Detto calcare si fa man mano più potente a seconda che più sale per la valle; e nel medesimo tempo, la linea d'affioramento del Biancone si porta, curvandosi, in alto verso la Scandolara, passa sulla costa di Raga, e si prolunga poi nella parte alta di Val Grande, dove ai terreni cretacei s'addossa, come già ho notato nell'escursione al Monte Civillina, l'espandimento di basalte con tufi relativi. — Sopra questi tufi, presso una casa che non è segnata sulla carta topografica, ma che si trova in alto delle falde S.E dello Scandolara, stanno due potenti massi erratici di calcare a *Lithiotis*. — Più in là si incontrano, ancora erratici, de' calcari nucleati rosei, poi del Biancone in posto, ed infine il basalte, a contatto del quale sta sempre la Scaglia rosea, contenente a volte piante ed insetti.

Dalla Val Grande il basalte passa per la Sella di Giovo nella valle dell'Agno, e discende giù fino a Rossatti, mentre la parte superiore dell'altura, che limita a S. la sella or mentovata, è fatta di calcare nummulitico del piano del *membro* di Chiampo.

---

posito il D. Bittner (Il territorio montuoso, ecc., in Boll. R. Comit. geol. d'Italia, 1877, n. 11 e 12, p. 436) si esprime così: « Un fatto specialissimo è la presenza immediatamente sotto al biancone di roccie dolomitiche semicristalline. In molti punti puossi constatare un passaggio litologico graduato dalla dolomia al calcare bianco del biancone. » Più avanti, parlando di Pernigotti, aggiunge: « Non può adunque rimanere il più piccolo dubbio che quivi parte del Giura superiore e della Creta inferiore siano sostituiti da una roccia dolomitica, non fossilifera, detta *Pietra pura;* essa non rappresenterebbe altro che un prodotto di metamorfismo della normale roccia giurese. » Opinione affetto diversa è sostenuta dall'egregio cav. Secco (Note geologiche sul Bassanese. — Bassano, 1883, p. 31). Ecco le sue parole: « Il mio sommesso parere si è che quei dossi, i quali affiorano dal Neocomiano e dei quali taluno puossi seguire come io feci, anche attraverso agli strati del Giura sottoposti al Neocomiano, sieno, direi quasi, i capi stabili che dimostrano fino a qual punto e per quale estensione si ergevano queste masse dolomitiche alla prima loro emersione. Ricoperta dal mare questa regione, dopo il periodo infraliasico, di cui mancano qui le vestigia, l'azione erosiva delle onde fu meno potente nei punti rappresentati da queste scogliere dolomitiche. — Su quel nuovo fondo marino, d'intorno a quelle scogliere sporgenti da quel fondo, si deposero i sedimenti dei mari giurassico e cretaceo; risollevatasi questa catena; si dovrà molto probabilmente ascrivere all'azione meteorica ed all'ablazione il denudamento di queste scogliere. »

Digitized by Google

Da Rossatti a Novale e da Novale in su, fino a Cà Massignano, nella destra di Val Grossa, torna in campo la Scaglia rosea abbondantemente cavata per costruzioni; ma sopra Cà Massignano, alla Scaglia subentra nuovamente il basalte, e questo in compagnia di tufi color vinoso, apparentemente senza fossili, si distende su tutta la Sella di Val Grossa, sotto il paese di Monte Magrè, ed a Contrà Sarègo, sempre coperto, però, nelle parti più alte, dal calcare nummulitico, il quale occupa per conto proprio tutto quel tratto di costa compreso presso a poco tra le due selle di Grocchi e Val Grossa, e le poche case dette Ongòro.

La Scaglia fa ancora capolino lungo la bella strada che dalla Chiesa di Monte Magrè conduce a Magrè, ma ciò non impedisce che il basalte, ad essa sempre superiore (tale almeno si mostra nei luoghi da me visitati), non occupi anche tutta la parte bassa della sponda destra di Val Grande, e si spinga così proprio fino alla pianura.

CONCLUSIONE.

Ho cercato di esporre, il meglio che potevo, le poche escursioni da me compiute. Ora solo mi resta raccogliere brevemente in serie cronologica le varie formazioni osservate ed aggiungere qualche considerazione suggeritami dall'esame dei fatti.

Presilurico. – Tutti gli autori sono d'accordo nel mettere alla base dei terreni vicentini il micascisto colle sue varietà talcose, cloritiche, argillose, ecc. Di questa roccia, metamorfica pel prof. Pirona [1], pel signor Lasaulx [2] ed altri; decisamente cristalloide pel prof. Gümbel, [3] è costituito tutto il fondo di Valli dei Signori, mentre in Val Posina non se ne trovano che due piccole aree (presso Zamboni e nel Rio ad O. di Baise).

Filoni di una roccia porforidea verdastra o nera (mimosite, trachite, dolerite, melafiro, microdiabase; secondo i diversi autori) attraversano frequentemente gli scisti micacei, oppure s'adagiano fra questi e le superiori arenarie (Gastège - Val Segale - Staro - Torre Belvicino, ecc.); dando così luogo a notissime sorgenti acidulo-ferruginose.

Permiano — Quanto siano varii i pareri intorno ai sedimenti da riferirsi a questo periodo, l'abbiamo già veduto in principio. Ora

---

[1] Pirona — Costituz. geol. in Atti Istit. Ven., 1862-63, p. 1137.
[2] Lasaulx in Gümbel — Boll. R. Comit. geol. d'Italia, 1879, n. 5 e 6, p. 253.
[3] Gümbel. — Loc. cit., p. 258.

Digitized by Google

dobbiamo noi prender partito coi signori Schauroth, Schenk, Pirona, De Zigno, Weiss, e credere del tutto mancante il terreno permiano nel Vicentino; oppure seguire le orme dei signori Stache, Mojsisovics Taramelli, Bittner, ed ammettere senz'altro la permicità della zona a *Bellerophon*, e la corrispondenza con questa della calcarea direttamente addossata al giacimento fillitico inferiore di Recoaro? — Sta il fatto che tra i micascisti e gli strati a *Monotis Clarai*, sia alla base di Val Fangosa, sia nella parte alta dei torrentelli di Zamboni e di Baise, e in generale dappertutto, dove sopra il micascisto i depositi sono regolarmente disposti, troviamo: un conglomerato di quarzo e micascisto, con cemento rosso arenaceo, passante gradatamente ad arenarie rosse, man mano più fine; arenarie grigio-biancastre con traccie di vegetali fossili; alternanza di calcare cenerognolo commisto a marne carboniose; grosso banco di calcare selcioso grigio-scuro.

Queste formazioni si distinguono abbastanza nettamente dalle arenarie superiori e costituiscono un complesso facilmente riconoscibile; per cui tenendo anche debito conto dei ritrovamenti del Bittner, [1] si può benissimo vedere in esso un rappresentante del Permiano superiore, o meglio ancora, come è opinione del prof. Gümbel, un piano di passaggio fra lo *Zechstein* ed il *Röth*; piano nel quale insieme a fossili di fisonomia paleozoica, si mescolano avanzi organici del Trias inferiore.

La calcarea e le arenarie permiane sono specialmente ben sviluppate nella parte bassa delle vallette a destra del Leogra, da Mondonuovo in su.

Scisti di Werfen. — Il Trias inferiore vicentino consta, nel tratto da me visitato, di: Lastre calcaree a *Posidonomya Clarai* e *Myacites Fassaensis* (V. Fangosa - Rio ad O. di Baise - Acqua Saliente) - Arenarie rosse a *Myacites* (V. Fangosa - Spitz dei Busellati - V. Segale - Gicheleri - Curtiana, ecc.) — Oolite scialba, friabile — Gastropoden-oolith, Lepsius (Rio ad O. di Baise) — Marne sabbiose variegate, arenarie scialbe micacee ad *Avicula Venetiana* (Val Mondonuovo - Passo del Colle di Posina) — Calcari giallastri dendritici, nucleati, con zone e straticelli violetti (sopra Ligazuoli) — Calcare grigio selcioso (Costa di Busellati - Tra Zamboni e la Malga di Zomo - Val Segale - V. Mondonuovo, ecc.) — Argille cinerine e gessi [2] (Val Segale - V. Mondonuovo - Malga di Zomo).

---

[1] Bittner. — Bericht über geol. Aufnahmen etc. Iahrb. k. k. geol. Reichs. 1883 Heft 4, pag. 19.

[2] I gessi cavati presso il Maglio di Tretto, e quelli che, a quanto mi fu detto, si trovano in Trisa sono forse più recenti di questi werfeniani.

Digitized by Google

Anche nelle arenarie variegate abbondano filoni di roccia eruttiva, grigia o nerastra, porfiroide (melafiro o microdiabase).

Muschelkalk alpino inferiore. — Secondo il prof. Mojsisovics, [1] il *calcare conchigliaceo* di Recoaro, diviso già dal Benecke in due gruppi, rappresenta una parte molto profonda del Muschelkalk alpino. Esso comprende: Breccie calcareo-arenacee rosse e calcari giallo-bruni con chiazze di ossidi metallici (Contrà Ravagna - Sopra Patagliosa) — Lastre ad *Encrinus gracilis* e calcari a Brachiopodi (Ortigara - Sopra Ligazuoli - V. Fangosa - Base di V. Camuzzara Branchi - Zambon - Malga di Zomo - Val Orco - Rossi - Rovegliana, ecc.) — Calcari compatti di color bruno all'esterno, e calcari selciosi (Contrà Corobuli e Costa di Rovegliana - sopra Ligazuoli - S. Caterina di Tretto, ecc.)

Muschelkalk alpino superiore. — Attenendomi sempre alla serie del prof. Mojsisovics ascrivo a questo orizzonte:

Marne sabbiose rosse nucleate e sedimenti rossi o gialli scistosi, arenacei (sotto Rossi - Contrà Zanelli)? — Calcari grigi nucleati (Malga di Zomo) — Conglomerati gialli e strati fissili arenacei giallastri (Val Orco di Tretto - presso S. Ulderico) — Calcarea nera a *Gyroporella triasina* (V. Orco di Tretto — S. Ulderico — M. Civillina). — Calcarea grigia compatta, calcarea bianca saccaroide a *Gyroporella pauciforata*, dolomia metallifera, calcarea efflorescente, con piriti più o meno alterate [roccie tutte che si possono considerare come varietà della così detta *Calcarea dello Spitz*] (Bogotti - M. Cengio - V. Orco di Tretto - sotto S. Ulderico - sotto Rossi - Maglie di Tretto - tra Righelini e Le Piane - M. Civillina, ecc., ecc.)

Gruppo Norico. — Racchiude i due livelli di Buchenstein e di Wengen. Appartengono al primo dei due: probabilmente, la formazione rossa arenacea della fontana di Malga Campiglia; il calcare a noduli di Val dei Corvi, e gli scisti arenacei rossi trovati lungo le falde del Cengio Alto: certamente, il complesso di tufi, di calcari nucleati variegati, di scisti rosso-verdi, di caolino, ecc., che è specialmente ben dischiuso lungo la strada di S. Ulderico, e che si mostra anche presso Le Piane in Val Orco di Tretto, in Val Zuccanti, ecc).

Molto più potente degli strati di Buchenstein si sviluppa il livello di Wengen, caratterizzato specialmente da tufi bruni e melafiri (falde del Campo Grosso e Cengio Alto - Cervi, in Val Posina - Lazza - Velo - parte orientale dei Tretti - Alba - sotto Rossi - Le Piane - Val Mer-

---

[1] Mojsisovics — Formaz. trias. Recoaro, in Boll. R. Comit. geol. Ital., 1876, pag. 492.

Digitized by Google

canti, ecc.) — Pare che si debbano riferire all'epoca eruttiva wengeniana anche le porfiriti brune delle Guizze di Schio, di M. Alba, di Vanzi, dello sprone di Pienegonda; e i porfidi biancastri o bruni quarzosi di Posina, Zamboni, Bazzoni e Val dei Corvi. Tale, almeno, è l'opinione dei signori Bittner e Foullon.

A questo proposito debbo fare una dichiarazione. Fondandomi in parte sul Lepsius, che ammette a Calezeggi e Casalenna nel Tretto la presenza di microdiabase del Röth[1]; in parte sulle osservazioni seguenti, vale a dire che: 1° La massa delle Guizze di Schio pare effettivamente circondata da arenarie werfeniane. 2° Al passo del Colle di Posina, *immediatamente sotto* ai porfidi del M. Alba si trovano scisti sabbioso-micacei a *Myacites Fassaensis* ed *Avicula Venetiana*. 3° In Val Fangosa in mezzo alle arenarie rosse del *Buntersandstein* si replicano zone di roccia eruttiva porfiritica, che si direbbero proprio parallele ai piani di stratificazione. 4° Il tenore in silice dei porfidi di Posina è minore che nei porfidi permiani, ma maggiore che in quelli caratteristici di Wengen; mi ero indotto ad annunciare, in una molto breve communicazione fatta in una seduta della Società geologica italiana, durante il recente congresso di Fabriano, la possibilità di due epoche eruttive nel Trias vicentino, l'una del periodo werfeniano, l'altra di quello di Wengen. Ora, nel consultare l'ultimo lavoro del Bittner, trovo dati che urtano contro un tal modo di vedere. Ed invero, secondo l'egregio geologo, il Muschelkalk appare lungo il pendio Sud del M. Alba *in zolle molto sporadiche* (sehr sporadische Schollen); [2] i singoli livelli del Trias passano dalla Val Arsa alla Val Leogra, al piede del Pasubio, in zone regolari, per scantonarsi di repente contro le roccie eruttive del M. Alba; al dissopra di Gicheleri, nei pendii del Pasubio, il Muschelkalk confina colla massa eruttiva, e al luogo di contatto sono entrati banchi grossi di pietra pirogena, a guisa di filoni-strati, tra gli strati del Muschelkalk; presso alla massa di porfirite in forma di blocco, introdottasi nei sedimenti, in alto di Pienegonda, sottostratificandola visibilmente, si osserva, vicino a questo gruppo di case, del Muschelkalk nero, bituminoso, con pietra focaia, che rammenta la calcarea a *Dactylopora triasina* del Tretto; [3] contro l'arenaria di Werfen nel versante al disotto di Rossi, *giacente apparentemente al disotto* di essa, *urta* il blocco di porfirite delle Guizze di Schio. [4] In somma pel dott. Bittner le porfiriti brune che si trovano

[1] Lepsius — Das westliche Süd-Tirol, p. 177 e 178.
[2] Bittner — Bericht über geolog. Aufnahmen. ecc., p. 62.
[3] Ibidem — p. 53.
[4] Ibidem — p. 67.

Digitized by Google

in blocchi o filoni nel Trias inferiore, sono da considerarsi come *masse intrusive*, la cui epoca di eruzione è certamente quella di Wengen.

Davanti a queste affermazioni, vista la competenza dell'Autore, non insisto maggiormente sulla supposizione da me espressa, per verità con molte riserve, a Fabriano; mi riprometto tuttavia di tornare sull'argomento nel caso che me ne offra occasione l'esame di un ciottolo rinvenuto nella parte bassa di Val dell'Orco (Tretto). Tale ciottolo sembra, ad occhio, constare di una minutissima brecciuola verdastra, con preponderanza di elementi felspatici e pirossenici, ed include grossi pezzi arrotondati di roccia porfirica rosso bruna: potrebbe, però, anche essere il prodotto d'alterazione di una roccia puramente eruttiva, e in questo caso avrebbe una certa importanza per la questione dei porfidi; ma è necessario, prima di pronunciare un giudizio, non solo che di essa mi procuri un'esatta analisi chimica e microscopica, ma anche che determini precisamente dove si trova in posto, e quale ne è l'età relativa; cosa, che non mi è peranco riuscito di fare.

Gruppo Carnico. — Le formazioni carniche sono eminentemente le più sviluppate nella regione da me percorsa: non è tuttavia facile distinguere le varie suddivisioni dagli autori ammesse nel gruppo ch'esse rappresentano, poichè la mancanza di fossili impedisce di stabilire sicuri equivalenti del S. Cassiano e del Raibl. Senza entrar in particolari, cito dunque, presso a poco dal basso all'alto:

Calcare dolomitico a pezzetti (Torre di Saccardo, presso Schio - Sella, in V. Posina - Valpegara - Lazza - base del Sumano - Colle Piccolo)? — Breccie e calcari gialli (Val Canale - Val Posina) — Marmo bianco ceruleo, e breccie con rilegature di roccia eruttiva (falde meridionali dello Sciopaore - Colle Piccolo - Val Lora, prima delle Casare Melegnone, ecc.) — Dolomia grigia o biancastra a *Turbo solitarius* (Ortigara - Colle di Posina - Piano delle Fogazze - falde del Pasubio - sopra Lazza - base del M. Cimone di Arsiero, ecc.) — Altre dolomie grigie, bianche, o giallastre con fori, e calcare dolomitico cenerino compatto (La Furma - Priaforà - Meda - M. Cimone di Laghi - M. Sumano - Cengio Alto, ecc.).

La dolomia principale è attraversata da filoncini di roccie basaltiche nei monti: Sumano, Priaforà, Cimone di Arsiero; nella Val Civetta, ecc.

Infralias e *Lias inferiore.* — È questione ancora incerta se esista o no un terreno infraliasico nel Vicentino, e quali nel primo caso ne siano i rappresentanti. Seguendo le idee del prof. Pirona, il quale ritiene Infralias superiore la calcarea a Trochi, Turritelle e Megalodon, ma

Digitized by Google

ammette l'assenza nei bacini di Recoaro, di Posina e del Leogra, del vero Lias e dell'Oolite inferiore e media; e portando, secondo le opinioni più generalmente accettate, le dolomie a Trochi nel Trias superiore, si potrebbe credere alla mancanza dell'Infralias e del Lias inferiore; mancanza che si spiegherebbe colla supposizione, posta innanzi dall'egregio Autore, di una parziale emersione dell'alto Vicentino durante l'epoca giura-liasica.[1] Però il ritrovarsi nel M. Zolla di calcari grigi e di ooliti, si oppone a questa teoria, e il Bittner, cui si deve tale notizia, riferisce ora agli strati di Kössen certi banchi marnosi dello stesso M. Zolla, da lui prima creduti raibliani[2]; in conseguenza si avrebbero a considerare quale Hauptdolomit (Dachstein inf.) le dolomie inferiori a quei banchi marnosi, e quale Dachstein Sup., o p. d., le dolomie e i calcari sovrastanti — D'altra parte il prof. Taramelli nella sua bellissima monografia sul Lias[3] assevera che nell'altipiano dei Sette Comuni, come nelle porzioni più occidentali, sotto al calcare grigio sta una dolomia che non è la triasica a *Turbo solitarius;* e di più, dalla serie di Pedescala, dettagliatamente definita dal chiarissimo professore, ed illustrata anche con uno spaccato,[4] appare come sopra la dolomia a *Turbo* si adagino successivamente: un calcare compatto bianco o grigio con terebratule analoghe alla *T. prunus* Stop. del Lias inferiore; altri calcari grigi a spalmature e venature cloritiche; marne compatte variegate con fucoidi e traccie di bivalvi; banco di *Gervillia Buchi*, ecc. E questa serie la si dovrebbe pur ritrovare esattamente ripetuta nella sponda destra dell'Astico salendo dal fiume a Tonezza, poichè la valle dell'Astico non è se non il prodotto di una frattura allargata dall'erosione. Ad onta di ciò non mi venne fatto di constatare tale parallelismo di formazioni; e, considerato inoltre che il riferimento del Bittner è finora una semplice conghiettura, priva di base paleontologica, siamo, ancora a dir vero, nel caso di ripetere col prof. Taramelli, che « le dolomie stratificate soprastanti alla dolomia principale, spettano certamente all'Infralias, ed, a luoghi, al Lias inferiore; ma lo stabilire sicuramente i limiti di questa formazione è attualmente impossibile.[5] »

---

[1] Pirona — Cost. geol. in Atti Ist. Ven., 1862-63, p. 1171.

[2] Bittner. — Trias di Recoaro, Boll. R. Comit. geol. d'Italia, 1879, n. 3 e 4, pag. 144. — Geolog. Aufnahmen in Triasgeb. v. Recoaro, p. 37.

[3] Taramelli — Mon. Lias Prov. Ven., p. 29.

[4] Taramelli — Geol. Prov. Ven., p. 113 e 192. — Mon. Lias Prov. Ven., pag. 22.

[5] Taramelli — Geol. Prov. Ven, p. 107.

Digitized by Google

È dunque con tutte le riserve, che pongo come probabili rappresentanti dell'Infralias e in parte anche del Lias inf. le seguenti formazioni:

Conglomerato dolomitico cenerognolo, con rilegature rosee (Priaforà - Cimone di Arsiero - sopra Lunghi) — Specie di arenaria variegata rosso-gialla (Cimone di Arsiero) — Dolomie rosee, bianche, screziate; calcari incarnati venati (vetta del Cimone di Arsiero - Sopra Forni - Valpegara - Laste Basse - Val Civetta).

Lias superiore e Giura inf. — Ferve tuttora animatissima la discussione sull'età da assegnare al complesso dei così detti « Calcari grigi ». Chiarissimi geologi quali: Vacek, Zittel, Uhlig, Neumayr, Bittner, ed altri, ritengono oramai come dimostrata la *liasicità* di tali calcari, fondandosi vuoi sulla scoperta in essi di specie comuni ai depositi liasici, vuoi sulle informazioni dei signori Hoernes e Mojsisovics, secondo le quali pare indubitato che i calcari a brachiopodi di Sospirolo (fauna di passaggio tra quella di Hierlatz e quella della zona a *Terebratula Aspasia*, pel sig. Uhlig [1]) formino inclusione nei calcari grigi [2]. — D'altra parte scienziati, certo non meno valenti, trovarono ugualmente buone ragioni per sostenere altre vedute; così il bar. De-Zigno affermò in parecchi scritti, e specialmente nella splendidissima monografia delle piante fossili di Rotzo [3], la pertinenza di questi strati fillitici all'Oolite inferiore: e il prof. Taramelli [4] da sue osservazioni nelle più importanti località dove è sviluppato il *rosso ammonitico* lombardo, venne alla conclusione che anche allorquando fosse stratificamente provata la equivalenza della zona fillitica di Rotzo col Sopralias ad *Hildoceras bifrons*, rimarrebbe pur nondimeno dubbia la liasicità della zona sopraccennata. È dunque ben lecito di seguire ancora le idee di distintissimi nostri geologi, e quindi considerare in massima come Batoniano l'insieme dei calcari grigi, collocando però nel Lias superiore le più profonde ooliti.

Dal lato dell'estensione, non tenuto conto del piccolo lembo isolato sul Monte Zolla, e degli affioramenti poco sviluppati del M. Scandolara, possiamo dire che le formazioni liasico-giuresi occupano, per quanto par-

---

[1] Uhlig. — Ueber die liasische Brachiopodenfauna von Sospirolo. Estratto in Boll. R. Comit. geol. d'Italia 1881, n. 1 e 2, p. 74.

[2] Neumayr. — Ueber den Lias in südöstlichen Tirol u. Venetien Estratto in Boll. R. Comit. geol. d'Italia 1881, n. 5 e 6, p. 259.

[3] De-Zigno. — Flora fossilis formationis oolithicae. Vol. I, p. XII.

[4] Taramelli. — Sulla posizione stratigrafica della zona fillitica di Rotzo. Estratto in Boll. R. Comit. geol. d'Italia 1881, n. 5 e 6, p. 255.

Digitized by Google

ticolarmente ci riguarda, un tratto montuoso a mo' di triangolo, compreso tra il M. Cimone di Arsiero, le origini dell'Astico e il M. Maggio.

In tale regioni troviamo:

Ooliti minute di color scialbo, e ooliti grossolane giallastre (sopra Lunghi - in alto di V. Valpegara - tra le Casare Melegnone e Cà del Fiorentino) — Oolite grigia senza fossili (Costa di Tonezza - M. Spiccio, ecc.) — Calcare biancastro o grigio con *Terebratula Rotzoana* (Val Lanze - M. Coston - Valbona, ecc.) — Banco di *Gervillia* cfr. *mirabilis* [Lias per Lepsius] (Cava a N. di Tonezza) — Calcari grigi a *Chemnitzia* (Tonezza - sopra Via - M. Coston, ecc.) — Calcari grigi a *Turritella* (in faccia a Le Buse) — Oolite grigia con fossili (Valbona) — Calcare grigio compatto con steli di Pentacrini (Bosco di Tonezza - Cà del Fiorentino) — Banchi di *Lithiotis problematica* (Tonezza - Valbona - Scandolara) — Strati zeppi di *Ostrea* (Cava a N. di Tonezza) — Calcare grigio pieno di bivalvi (*Megalodon?)* (Bosco di Tonezza - Casare Melegnone, ecc.) — Calcare cenerognolo sabbioso, zeppo di aculei di Echinodermi (Val Lanze.) — Calcari marnosi fissili con rare bivalvi (V. Lanze) — Oolite minutissima zeppa di bivalvi e gasteropodi (M. Costòn) — Calcare giallastro con avanzi indecifrabili di fossili (Cava a N. di Tonezza) — Calcare giallo a fori, quasi cariato (Cava a N. di Tonezza) — Calcari diversi, nucleati, giallognoli, arenacei, giallobruni saccaroidi (Tonezza - M. Spiccio, ecc.)

Neppure qui mancano piccoli filoni di diabase basaltoideo (in alto di Val di Sopra - Valbona).

Giura medio e *superiore.* — Le roccie che si possono comprendere in questi due piani, sono: Oolite bianca con Coralli e Pentacrini (in alto di Val di Sopra - tra la Malga Crama e La Porta) - Calcari variegati con Crinoidi (Bosco di Tonezza) — Calcare carneo con *Belemnites* (Bosco di Tonezza) — ? Calcare roseo (Cava di Piovene) — ? Calcari rosei nucleati, compatti (sopra Via - a destra del Timonchio - tra Le Piane e Castellaro) — Strati sottili rossi e bianchi (tra Tonezza e Via) — *Rosso ammonitico* (Grotti - Fontana - Malga Crama - origini dell'Astico - Scandolara) — Calcare bianco cereo a *Terebratula Catulloi*, Pict., che fa passaggio al successivo Biancone per mezzo di stratarelli ricchi in menilite (destra del Timonchio, presso lo sbocco di V. dell'Orco [1] - ? Sopra S. Orso - tra Le Piove e Castellaro - ? presso Via, ecc.).

---

[1] Nel Gabinetto geologico dell'Università di Padova c'è un esemplare di calcare bianco con *Terebratula Catulloi*, Pict., che deve provenire da questi strati a destra del Timonchio, poichè l'indicazione della località è: Sbocco di Val dell'Orco.

Digitized by Google

Creta inferiore. — Consta questo piano, ovunque uniforme, di calcare compatto a frattura concoide, conosciuto sotto il nome di *Biancone.* (Pettenari - Sella - Malghe Laste Basse - Tra Le Piane e Castellaro - Aste - Val Mercanti - Scandolara - S. Orso, ecc.)

Come rara particolarità si può notare un calcare grigio dolomizzato, con inclusioni di piromaco (tra Magrè e Pieve).

Creta media. — Forse si può riferire al *Gault* il calcare marnoso bianco sporco, con sfumature nerastre, che forma passaggio fra il vero Biancone e la Scaglia rossa e si può vedere bene specialmente tra Le Piane e Castellaro e lungo la sponda destra del Timonchio. Sarebbe certamente interessante trovarvi dentro degli *Hamites*, come già fece il sig. Bar. De-Zigno presso Gallio nei Sette Comuni.[1]

Creta superiore. — Cioè calcare marnoso rosso mattone, detto *Scaglia* (Castellaro - Costa di Raga - Scandolara - Giovo - Novale - S. Orso, ecc.)

Non ebbi campo di constatare se nel tratto da me percorso si ripeta il fatto dell'alternanza di strati di Scaglia con banchi sicuramente eocenici, come afferma il prof. Taramelli pel Bellunese;[2] e neppure se vi siano basalti alternati colla Creta, secondo vorrebbero il Maraschini[3] e il prof. Pirona.[4]

Eocene ed Oligocene superiore. — Nelle immediate adiacenze di Schio, dove i terreni terziari inferiori hanno ancora poca potenza e si mostrano, per lo più, in condizioni stratigrafiche molto alterate, non possiamo distinguere uno ad uno tutti i piani ammessi dal Suess e dal Bayan per la parte più meridionale del Vicentino: non mancano tuttavia sicuri rappresentanti dei principali orizzonti. Si notano infatti:

Tufi e basalti del piano di Spilecco (in una zona che si può seguire senza interruzione dalla Val Grande a Grocchi, Ca Massignano, Zebi, Monte Magrè, fino quasi alla pianura al sud di Magrè - lungo buona parte dell'orlo meridionale dei Tretti - sopra S. Orso, dietro il Santuario). — Gruppo nummulitico inferiore, vale a dire: calcare nummulitico simile per aspetto e posizione al *Membro di Chiampo* (In una specie di isola limitata dalle selle di Giovo e di Zebi e il paesucolo detto Ongòro); calcari nummulitici nulliporici (Pascatello - sotto Castellaro - in alto delle collinette dette *Masi*); calcare ad *Alveoline* (in basso del T. Gogna); calcare compatto cenere con pic-

---

[1] De-Zigno — Prospetto, in Atti Ist. Ven. 1857-58, p. 240.

[2] Taramelli — Geol. Prov. Ven., p. 136.

[3] Maraschini — Saggio, p. 114.

[4] Pirona — Costituz. geol. in Atti Ist. Ven. 1862-63, p. 1173.

Digitized by Google

coli Polipai (Castellaro). — Tufi e basalti sincroni a quelli del Faldo (Masi - collinetta a sud di S. Orso). — Calcari azzurrognoli a grossissime nullipore, e calcari zeppi di *Orbitoides*, del Piano di Priabona (parte orientale dei Masi - collinetta a sud di S. Orso - sopra S. Orso). — Tufi e basalti del piano di Castelgomberto (pianura compresa tra il Monte dei Frati di Schio e l'orlo meridionale dei Tretti - parte nord-occidentale delle piccole alture che si protendono da Falgare fino al Monte dei Frati).

Della maggior parte di queste formazioni si ha un buon profilo, benchè in serie capovolta, andando dalla pianura di Schio, alla costa delle Piane, attraverso ai Masi. Vengono con tal nome indicate quattro collinette allineate al piede dell'orlo meridionale del Tretto, e sormontate ciascuna da una piccola casa. Le denominazioni speciali, poi, sono, a partire dall'ovest, procedendo verso est: Maso di Reghelina, Maso dei Fassi, Maso della Vecchia, Maso Granotto. Ora, salendo per la parte meridionale del Maso dei Fassi, si osservano: in basso, strati di Priabona ad *Orbitoides*; sopra questi, basalti e tufi, che formano completamente la parte alta della collinetta; sopra ancora, calcare nummulitico inferiore, nulliporico, molto ben sviluppato; infine, presso alla costa, tufi e brecciuole basaltiche, dalle quali si passa alla Scaglia rosea tipica. La cosa non potrebbe essere più chiara (Vedi profilo n. 3 della Tavola): però anche lungo l'orlo meridionale dei Tretti, come presso S. Orso, in causa di dislocazioni e ripiegamenti secondari, la natura geologica del suolo cambia a tratti brevissimi, e, secondo il punto in cui dalla pianura si prende a salire, si può incontrare di primo acchito: il piano di Priabona, o i basalti del Faldo, o il calcare nummulitico inferiore, o i tufi di Spilecco, o, in qualche luogo, addirittura la Scaglia. — Il tratto, poi, compreso tra Falgare e Schio è occupato da diverse piccole alture, che prese insieme finiscono per comporre un dosso continuo diretto da N.O a S.E, dosso che è costituito nella sua parte nord-occidentale da tufi e basalti del piano di Castelgomberto, e nella parte sud-orientale dai così detti *strati di Schio*, i quali sui tufi precedenti chiaramente si adagiano. — Il Dott. Bittner, parlando delle medesime località, dice:

« Le anticolline si compongono di basalto, che manifestamente appartiene al giacimento immediatamente inferiore agli strati di Schio, i quali, in deposito quasi orizzontale, sporgono dalla pianura come dorsi isolati. Si dovrebbe perciò essere costretti ad ammettere una seconda frattura longitudinale (Längsbruch) parallela, tra il piede della montagna

Digitized by Google

e le anticolline basaltiche.[1] » Tale seconda frattura deve certamente passare per Falgare, poichè al di sotto di questo paese ci sono i tufi e basalti del piano di Castelgomberto, mentre immediatamente al disopra si mostra il calcare nummulitico inferiore.

Oligocene superiore — Vien rappresentato dal calcare giallognolo arenaceo a *Pecten* e *Scutella*. Non ne vidi traccie all' infuori del conosciutissimo Monte dei Frati di Schio; ed in ciò mi rincresce di non trovarmi d'accordo coll'egregio sig. Bittner. Si leggono in fatti nel suo ultimo lavoro, già molte volte citato, queste parole: [2] « I pendii del Monte Sumano rappresentano, sotto ogni rapporto, col notissimo profilo rovesciato di S. Orso, la continuazione dell'orlo sud del Tretto propriamente detto. *Anche qui giace* di bel nuovo, *discosto alquanto dall'orlo del monte, un tratto* (Zug) *poco elevato di strati di Schio*, i quali *contrariamente alla posizione rovesciata del più antico eocene, sono normalmente depositati* all'orlo del monte presso S. Orso; non giaciono tuttavia così piani come presso Schio, ma *cadono verso la pianura sotto un angolo di 45°. Qui come là il basalte forma il loro immediato sostegno* (Liegende). »

Sono stato parecchie volte a visitare i dintorni di S. Orso, ed ecco quanto ho potuto constatare con sicurezza. Dalla pianura si eleva, proprio al sud del paese, da cui dista un centinaio di metri all'incirca, un piccolo dosso diretto da O.S.O ad E.N.E, il quale, nelle sue parti meridionali, è composto *solamente* di banchi di calcare azzurro a grossissime nullipore e *nummuliti*, e di strati all' interno azzurrognoli, all' esterno giallastri, pieni zeppi di *Orbitoides* (dunque certamente *strati di Priabona*). Questi banchi *inclinano fortemente verso la pianura*, e quindi sono *in disposizione contraria a quella delle formazioni eoceniche, che si trovano alla base del Sumano* sopra S. Orso. Di più, *immediatamente sotto a questi depositi* di Priabona, *stanno tufi basaltici e basalti*, i quali costituiscono tutto il resto del piccolo dosso, cioè le sue parti settentrionali, e si estendono poi ad occupare tutta la depressione, formatasi tra la collinetta di cui parliamo e il paese. Credo anche di poter assicurare che altre alture, più o meno accentuate, più o meno distanti dalla base del Sumano non sporgono dalla pianura davanti a S. Orso; sicchè sarei indotto a credere di dover riferire proprio al piccolo dosso sopradescritto le parole del Bittner, ma in questo caso non posso accettare l'esistenza di *Strati di Schio* davanti a S. Orso.

---

[1] Bittner — Bericht ü. geolog. Aufnahmen, ecc., p. 67.
[2] Ibidem, pag. 68.

Digitized by Google

Quaternario — Comprende le morene di Valpegara, Tonezza e S. Rocco di Arsiero; l'alluvione terrazzata di Arsiero e di Rosi; ed altre alluvioni più recenti, che formano la pianura di Schio.

Ho raccolto nella qui annessa tavola alcuni profili destinati a meglio chiarire i fatti principali che son venuto esponendo. — La figura 1ª mostra la relazione reciproca degli avanzi morenici di Valpegara, Tonezza e S. Rocco presso Arsiero. Il salto di strati al nord di Tonezza è ammissibile qualora si considerino i calcari giallastri della cava aperta colà, quali rappresentanti del piano a *Rhynchonella bilobata*. — La figura 2ª dà una idea del come si potrebbero spiegare le dislocazioni osservate lungo le falde meridionali del M. Spiccio. — La figura 3ª mette in evidenza la parte che prendono le collinette basaltiche dette *Masi*, al rovesciamento di strati dell'orlo sud dei Tretti. — Infine lo spaccato 4ª delinea l'andamento generale delle varie formazioni comprese tra il M. Campo Grosso e la Sella di Giovo, ed è in parte dedotto dal profilo 2° della tavola del Bittner [1]; colla differenza che egli pone nel M. Scandolara una semplice curvatura di strati, mentre dalla rilevante differenza di inclinazione del Biancone nei due versanti nord e nord-est, e dall'aver io veduti, lungo quest'ultimo, due grossissimi massi erratici di calcare a *Lithiotis*, sarei portato a credere ad un forte ripiegamento, complicato anche da frattura.

Mi sia permesso, nel chiudere questa relazione, invero molto modesta, di soddisfare ad un vivo desiderio del mio animo. Il valido appoggio del prof. Omboni, e l'incomparabile bontà del prof. Taramelli valsero, non solo a procurarmi l'onore di compiere escursioni per conto del R. Comitato geologico, ma anche a guidarmi nel cimento difficile, e pieno di incertezze, di una prima pubblicazione. Ad essi, che tanto mi furono prodighi di eccitamento e di aiuto, esprimo, con riverente affetto, sensi di perenne gratitudine. È anche mio dovere di rendere le più sincere grazie al gentilissimo prof. Zezi, della cui nota cortesia confesso di avere abbondantemente approfittato, e, sarei anche per dire, abusato, durante la stampa del presente lavoro.

---

[1] Bittner — Bericht über geol. Aufnahmen, ecc.

Digitized by Google

Sezioni geol

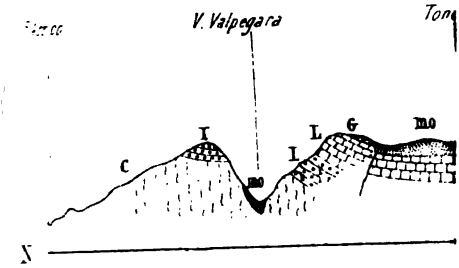
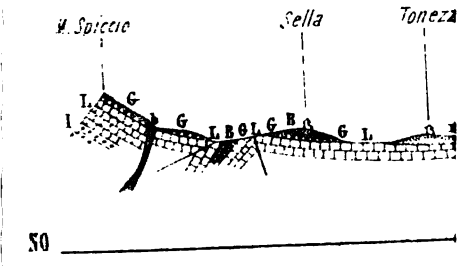
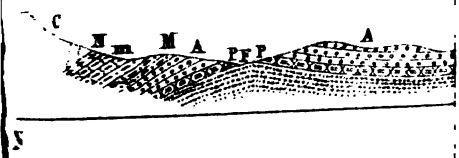


Fig. 2.





l. Alluvioni quaternarie ed attuali. — mo. Mo
p. Strati del piano di Priabona, ad Orbitoid
ici inferiori. — b1. Basalti e tufi del pia
G. Giura superiore e medio. — L. Giura inf
altari carnicini e dolomie screziate). —
I. Muschelkalk alpino inferiore (Calcare c
e conglomerato del Permiano superiore. —

mi;

reto,
li di
timo
nni-
i po-
zione
timo
anito
ssime
loca-
meno
rasto
smota
i più
ttual-
trane
nerlo
degli
l gra-
nzioso
raria;
stenne
empio
ias ed
Rosen-
Geikie,
zifero,
mo le

no geo-

Digitized by Google

Qu
S. Rocc
altre a

Ho
chiarire
stra la
S. Rocc
qualora
rappres
idea del
meridio
che pre
strati de
mento ge
e la Sel
Bittner [1]
curvatur
Biancone
quest'ulti
portato a

Mi si
sta, di so
del prof.
non solo a
mitato ge
incertezze
dighi di e
perenne g
al gentilis
dantement
stampa de

[1] Bittn

Digitized by Google

II.

Considerazioni sulla età e sulla origine dei graniti toscani; nota dell'ing. B. Lotti.

È noto fino dai primi studi di Savi, Hoffmann, Studer, Krantz, Pareto, Pilla ed altri, che nell'isola d'Elba compariscono due tipi principali di roccie feldspatiche, granito cioè e porfido quarzifero, e che quest'ultimo in special modo attraversa e sconvolge le roccie sedimentarie appenniniche una volta ritenute spettanti alla creta superiore, ora, con dati positivi [1], all'eocene. Mai fu potuta stabilire con certezza una separazione netta fra il granito tipico e il porfido quarzifero, che anzi quest'ultimo si chiamò, più propriamente, da vari autori porfido granitoide, granito porfiroide, granito porfirico, porfido granitico; per cui, fatte pochissime eccezioni, si ritenne generalmente, da coloro che studiarono questa località, che il granito elbano fosse senza dubbio terziario o per lo meno cretaceo. È degno di nota che un tal fatto sorprendente ed in contrasto coll'opinione preconcetta ed allora dogmatica, di un'assai più remota antichità del granito, non fosse messo menomamente in dubbio dai più antichi investigatori della costituzione fisica dell'Elba, mentrechè attualmente si fanno, da coloro però che mai visitarono l'Elba, le più strane meraviglie sulla età terziaria di esso e si tenta ad ogni costo di tenerlo separato per origine e per età dal porfido quarzifero; e ciò ad onta degli studi del vom Rath [2], il quale, benchè inclinato a riconoscere nel granito elbano una maggiore antichità, pure da osservatore coscienzioso dovette accorgersi che buone ragioni militavano per l'opinione contraria; ad onta delle ricerche del Cocchi [3] il quale strenuamente ne sostenne l'età terziaria; ad onta delle osservazioni fatte altrove, come ad esempio nei Pirenei e in Cornovaglia, ove esistono graniti posteriori al trias ed anche alla creta; ad onta degli studi petrografici e geologici di Rosenbusch, Zirkel, Lossen, Mac Pherson, Hawes, Hall, Traill, Jukes, Geikie, Credner ed altri molti, i quali constatarono essere il porfido quarzifero, almeno in molti casi, una modalità del granito. Ma non anticipiamo le conclusioni.

---

[1] B. Lotti. — Il Nummulitico nella parte media dell'Elba — Bollettino geologico XIII, 1882.

[2] G. vom Rath. — Die Insel Elba. — Zeits. XXII, 1870.

[3] I. Cocchi. — Descr. geol. dell'isola d'Elba — Mem. Comit. geol. 1871.

Digitized by Google

Mi sia permesso frattanto di esporre in riassunto i resultati delle osservazioni sulle roccie granitiche di questa come delle altre isole tirreniche Montecristo e Giglio, non che di Gavorrano nel vicino continente, riservando ad altra memoria la descrizione particolareggiata dei fatti che a quei resultati condussero.

ISOLA D'ELBA.

Natura litologica dei graniti e loro giacitura — Le roccie feldspatiche dell' Elba pei componenti e per la stuttura presentano una seria graduata da un granito o normale o tormalinifero ad un porfide quarzifero per mezzo di varietà porfiriche esse pure con tormalina o prive [1]. Il granito normale e il tormalinifero formano filoni e masse lenticolari, verosimilmente di secrezione, fra le roccie filladiche e gneisiformi, presiluriane [2] nella parte orientale e in decisi filoni di iniezione nelle roccie metamorfiche calcaree, argilloso-micacee, diasprine e serpentinose, probabilmente del lias superiore e dell'eocene [3], nella parte occidentale. Le varietà porfiriche, alcune delle quali più strettamente collegate al granito che al porfido, penetrano negli strati eocenici, inalterati e fossiliferi e ne involgono i frammenti. Quando tali varietà vengono a contatto fra loro presentano ordinariamente un limite netto; però, compenetrandosi a vicenda, non può stabilirsi per esse una serie cronologica, ossia una successione nella loro formazione. Così mentre il granito porfirico trovasi in filoni o masse filoniformi nel granito normale, vi si trova anche in forma di sferoidi, che evidentemente dovettero consolidarsi o al tempo stesso o prima della massa includente; si hanno poi vene di granito tormalinifero a grossi elementi nel porfido quarzifero ben caratterizzato, ed esempi di una stessa spaccatura ripiena contemporaneamente di porfido quarzifero e di granito tormalinifero, esistendo anche in questo caso un limite netto fra le due varietà [4]. Le inclusioni ellissoidali di microgranito micaceo, spesso porfiroide, sono comuni al granito normale e alle sue varietà porfiriche, come son comuni la tormalina e grossi cristalli d'ortosio geminati secondo la legge di Carlsbad.

---

[1] Queste roccie furono studiate dall'ing. Mattirolo nel laboratorio del professore Cossa in Torino.

[2] È la *Phyllitformation* dei geologi tedeschi, dai quali pure è ritenuta presiluriana.

[3] Lotti. — La Carta geol. dell'Elba — Proc. verb. soc. tosc. sc. nat., 1883.

[4] Lotti. — Tagli geol. nat. ecc., Boll. geol. xiv, 1883.

Digitized by Google

Negli scisti gneisiformi presiluriani della parte orientale dell'isola si nota un passaggio graduato da nuclei, lenti e vene di quarzo a filoni e pseudofiloni lenticolari di vero e proprio granito, i quali nel complesso sembrano accennare ad una direzione prevalentemente meridiana, che è quella delle formazioni sedimentarie. Sono frequentemente di granito tormalinifero o di micropegmatite, quando presentano piccolo spessore; sono invece di granito normale, quando tale spessore supera uno o due metri, e questo granito normale è assolutamente identico a quello del M. Capanne, con grossi cristalli d'ortosio geminati, con inclusioni di microgranito e vene di granito tormalinifero e di pegmatite. I filoni tormaliniferi sono talora listati, però nel complesso i filoni listati non sono frequenti.

Il fenomeno dei filoni granitici è strettamente collegato in questa parte orientale dell'isola alle roccie gneisiche. Masse di tormalina, apparentemente amorfa stanno negli scisti ed anche nelle concentrazioni feldspatiche lenticolari; oltredichè osservasi spesso che gli scisti divengono listati di zone giallastre di feldspato amorfo o imperfettamente cristallino, e queste, lasciando vedere poco a poco più distinti gli elementi, si convertono in masse granitoidi. Nessun filone si osserva nei micascisti e nei calcari o calcescisti che immediatamente sovrappongonsi alla formazione gneisica.

I cosiddetti filoni di S. Piero sono pseudofiloni di granito tormalinifero che fanno passaggio a lenti, nuclei e piccole cavità geodiche intieramente racchiuse nel granito normale. Nè può farsi una netta distinzione fra questo granito e quello tormalinifero, poichè la tormalina, benchè raramente, trovasi pure in gruppetti nel granito normale[1].

Fenomeni di contatto. — L'alterazione prodotta dal granito porfirico e dal porfido nelle roccie sedimentarie eoceniche riducesi ad una silicizzazione dei calcari e degli scisti argillosi ad immediato contatto e per uno spessore di pochi centimetri; più raramente, alla formazione nei calcari di nuclei di granito e di un altro minerale fibroso-radiato incoloro, forse pirossenico o anfibolico rarissimo. Di gran lunga più rilevanti furono invece le alterazioni prodotte dal granito normale sulle roccie stratificate o serpentinose del M. Capanne. Oltre ad un metamorfismo generale di tutte queste roccie per uno spessore notevole, dovuto principalmente alla influenza della grande massa granitica, si osservano speciali fenomeni al contatto dei filoni granitici colle roccie incassanti, cioè produzione di nuclei di granato e di wollastonite nei calcari, diasprizzazione e felsi-

---

[1] A. D'Achiardi. — Sulla cordierite nel granito normale dell'Elba, ecc. — Atti soc. tosc. sc. nat. II, 1876.

Digitized by Google

tizzazione di roccie argilloso-micacee per uno spessore di circa un metro.

Tettonica. — La tettonica di queste roccie granitiche mostra che il granito normale forma una cupola schiacciata ellissoidale ad assi orizzontali poco diversi, il M. Capanne, cui son disposte intorno a mantello lembi di roccie metamorfiche, verosimilmente del lias superiore [1], scisti anfibolici, roccie serpentinose e roccie stratificate eocenìche. Molto probabilmente esso forma l'imbasamento di tutta l'isola, poichè vedesi ricomparire nella parte orientale in masse ed in filoni. Le varietà porfiriche del granito compariscono in lembi presso la superficie della cupola granitica e intruse nella coperta di strati eocenici della parte media, i quali riposano forse immediatamente o tutt'al più colla interposizione di pochi strati più antichi, sulla detta base granitica.

MONTECRISTO.

La piccola isola di Montecristo, situata a Sud dell'Elba alla distanza di 20 chilometri, è intieramente costituita da una massa granitica, quando si eccettui un piccolo lembo di roccie eterogenee, fra le quali un'eufotide scistosa, scisti granatiferi, felsiti zonate e diaspri, che si addossano al granito presso il mare, alla stessa guisa dei lembi periferici del M. Capanne. La varietà granitica predominante è il granito normale identico a quello dell'Elba; vi si trova però più frequente la tormalina in piccoli aggruppamenti cristallini. Quivi pure, come all'Elba fra il Capo S. Andrea e Pomonte, è spesso a grossi cristalli d'ortosio geminati. Una varietà a minutissimi elementi si allontana assai da quella principale e prende invece l'aspetto dei comuni porfidi quarziferi dell'Elba [2].

ISOLA DEL GIGLIO.

L'isola del Giglio, di poco più vasta della precedente, è posta a S.E. dell'Elba ad una distanza di 50 chilometri. Consta di un sol monte ellissoidale granitico e di un'appendice o piccolo promontorio, nel suo lato occidentale, costituito da roccie sedimentarie permiane, e da roccie serpentinose. Sono rappresentate in quest'isola le principali varietà del granito elbano, ad eccezione di quella porfiroide a grossi cristalli d'ortosio: la prevalente però è quella tipica del M. Capanne.

---

[1] Lotti. — Carta geol. dell'Elba — Proc. verb. soc. tosc. sc. nat., 1883.

[2] Per ulteriori notizie v.: Pareto — Sulla cost. geol. delle isole di Pianosa, Giglio, Montecristo, ecc., 1845.

Digitized by Google

Nel granito normale del Giglio si osservano, come all'Elba, filoni, vene e concentrazioni di una granulite tormalinifera, vene di pura tormalina e piccole masse di pirite. Gruppetti tormaliniferi circondati da un'aureola di granito bianco sono frequentissimi in questo granito normale; sono invece comparativamente rare le inclusioni microgranitiche ellissoidali o di forma irregolare. Comparisce pure in quest'isola la varietà porfirica del granito, e si possono osservare passaggi dal granito normale ad un porfido quarzifero, talora tormalinifero, con massa fondamentale criptocristallina e quarzo in granuli arrotondati. Esso trovasi per lo più, come all'Elba, in masse filoniformi a contatto distinto nel granito normale. Questa massa granitica ha tagliato evidentemente gli strati permiani del piccolo promontorio sopra accennato. [1]

GAVORRANO.

Il giacimento granitico di Gavorrano (Grosseto) nel continente, ad Est dell'Elba e ad una distanza da essa di circa 36 chilometri è indubbiamente collegato a quelli menzionati e consta di un 'granito normale alquanto diverso da quello tipico del M. Capanne, presentando piuttosto grande analogia con alcune delle sue varietà porfiriche. È costituito essenzialmente di quarzo, feldspato ortosio e plagioclasio (albitè e più raramente oligoclasio), mica biotite e mica bianca biasse molto più rara; come elemento accessorio vi comparisce la tormalina nera in aggruppamenti cristallini. [2] Un colossale filone di oltre 50 metri di spessore, formato da una granulite tormalinifera, attraversa il granito normale. Altri filoncelli e vene pegmatitiche e granulitiche son frequenti in tutta la massa del granito normale, essa pure incassata a guisa di grosso dicco nelle roccie calcaree infraliassiche alquanto alterate al contatto. Come nel granito elbano sono racchiuse anche in questo masse arrotondate di microgranito micaceo. [3]

Età dei graniti toscani.

Varietà porfiriche. — Come fu già accennato più sopra, è ormai fuori di dubbio che all'Elba le varietà porfiriche del granito attraver-

---

[1] Pareto. — Sulla cost. geol. delle isole di Pianosa, Giglio, ecc. — 1845. Lotti — App. di oss. geol. nel prom. Argentario, nell'isola del Giglio, ecc. — Bollettino geol. xiv., 1883.

[2] Comunicazioni epistolari dell'ing. Mattirolo.

[3] Per ulteriori notizie v.: G. vom Rath. — Aus der Umgeb. von Massa Marittima — Zeits. xxv, 1873. — Lotti. — Sulla geol. del gruppo di Gavorrano. Boll. geol. viii, 1877.

Digitized by Google

sarono e sconvolsero i sedimenti eocenici; e tali roccie non sono affatto *lipariti*, come volle chiamarle recentemente il Lapparent, [1] nè *porfidi felsitici* fra i quali l'ha classificate il Roth; [2] esse sono veri e propri graniti a struttura porfirica che contengono gli stessi elementi mineralogici del granito normale del M. Capanne al quale fanno passaggio. Come tali infatti furono riconosciute dal vom Rath, [3] dal Nessig [4], dal Mattirolo e dal Dalmer. [5] Non devesi pertanto far questione se all'Elba esista o no un granito terziario, ma piuttosto se il granito a struttura porfirica che iniettasi negli strati eocenici sia solo una modalità di cristallizzazione del granito a struttura normale del M. Capanne, che non attraversa tali strati, o se non rappresenti piuttosto un'eruzione distinta e di molto posteriore. Le mie osservazioni e gli studi petrografici del Mattirolo conclusero per la prima opinione, conforme del resto a quanto era già stato ammesso dalla generalità dei geologi che studiarono l'Elba. È spiacevole che illustri geologi e petrografi non abbiano riconosciuto la vera natura litologica delle roccie porfiriche elbane di cui non potevano impugnare la età terziaria. Infatti non poteva il Roth classificare, come ha fatto nel suo lavoro, le roccie eruttive terziarie dell'Elba fra i suoi *porfidi felsitici*, pei quali egli intende quelle roccie che *ad occhio nudo e colla lente presentano una massa fondamentale compatta*, mentre i nostri porfidi quarziferi hanno *una massa fondamentale chiaramente cristallina ad occhio nudo*. È però vero che egli ammette pel granito una numerosa serie di varietà che passano da una struttura più o meno cristallina fino ad una struttura vetrosa e resinitica; e che, specialmente nei filoni, le roccie granitiche possano presentare tutte quelle modificazioni che stanno tra un granito a grana media e un porfido felsitico. Parrebbe quindi che i supposti porfidi felsitici dell'Elba dovessero rientrare anche pel Roth fra le varietà del granito; ma ecco che quando trattasi di annoverare le diverse età del granito, mentre si ritiene dall'esimio petrografo che possano trovarsi graniti nelle formazioni arcaiche, cambriane, siluriane, devoniane ed anche cretacee, si revoca in dubbio l'esistenza di graniti terziari e si tiene perciò nettamente distinto il granito del M. Capanne dai supposti porfidi felsitici della parte media. Ma se i graniti poterono formarsi in un immenso lasso di tempo, dai

---

[1] De Lapparent. — Traité de géologie, pag. 1152, 1883.
[2] I. Roth. — Allg. und. chem. geol. II. 1, pag. 76, 1883.
[3] G. vom Rath. — Die Insel Elba — Zeits. XXII, 1870.
[4] R. Nessig — Die jüng. Eruptivgest. des mittl. Elba — Zeits. XXXV, 1883.
[5] K. Dalmer. — Comunicazioni epistolari all'autore.

Digitized by Google

primordi del globo fino al cretaceo, senza che possa farsi, come dice il Roth stesso, una distinzione petrografica o mineralogica secondo la epoca della loro eruzione, si potrà ragionevolmente pensare che non si potessero formare in tempi terziari e non si formino anche attualmente? E notiamo che non è solo il Roth che tende ad arrestare alla fine dell'èra secondaria la formazione dei graniti; le classificazioni delle roccie eruttive di Zirkel, di Rosenbusch, di Fouquet et Lévy e di altri petrografi implicano la stessa opinione.

Debbo quindi associarmi completamente a coloro che seguendo i principii del Dana, [1] propugnano la assoluta separazione della nomenclatura delle roccie dalla loro classificazione cronologica. « Questa, dice Wendell Jackson [2], cambia continuamente in seguito a nuove osservazioni e se i nomi delle roccie dipendono da essa, viene introdotto un elemento di confusione nella nomenclatura. Soltanto i fatti devono determinare i nomi delle roccie e le speculazioni, le ipotesi, le teorie devono essere intieramente ignorate. I fatti sono suscettibili di dimostrazione. le altre ammettono differenze d'opinioni e fanno entrare nella nomenclatura un elemento di instabilità. Erroneamente dividonsi le roccie eruttive in *recenti* e *antiche*, secondochè sono *postcretacee* o *preterziarie*; così una stessa roccia si è chiamata *liparite* in un caso, *porfido quarzifero* nell'altro; ma sebbene si separi il porfido quarzifero dalla liparite, non si separa il granito paleozoico dell'Harz dal granito secondario di Cornovaglia, ossia la linea di separazione sta fra il secondario e il terziario, non fra il paleozoico e il secondario. »

Granito normale. — Ritornando ora alla questione dell'età del granito normale del M. Capanne, quando non bastasse il fatto del passaggio e dello stretto legame che esiste fra esso e le roccie porfiriche per la composizione mineralogica e per la struttura, altre osservazioni ineccepibili ci dimostrano che ad una stessa fase eruttiva posteocenica si devono riferire quello e queste. Si hanno infatti, come dicemmo, vene di granito tormaliniferò in roccie eminentemente porfiriche, inclusioni porfiriche nel granito normale e spaccature ripiene contemporaneamente di granito normale e di porfido quarzifero. Che poi lo stesso granito del M. Capanne abbia spostato i sedimenti eocenici si desume dalla disposizione a mantello dei loro lembi rimasti qua e là intorno alla

---

[1] J. Dana — On some points in Lithology — Am. Journ. 3 xvi, 1878.

[2] A. Wendell Jackson. — On the general Principles of the nomenclature of the massive cristalline Rocks — Am. Journ. 3 xxiv, 1882.

Digitized by Google

cupola granitica.[1] A questi fatti può aggiungersi l'altro che il granito analogo di Gavorrano, sebbene non venga direttamente in contatto colle roccie eoceniche, è nondimeno manifestamente posteriore ad esse; infatti il granito forma quivi, come dicemmo, un grosso dicco nelle roccie calcaree infraliassiche, alquanto modificate al contatto, sopra le quali succedono ai due lati del dicco gli strati eocenici sollevati e contorti, mentre il filone granitico non presenta alcun disturbo nel suo andamento quasi verticale, come doveva inevitabilmente avvenire se fosse stato anteriore ad esse. Anche i filoni granitici della parte orientale dell'Elba provano la loro posteriorità ai movimenti posteocenici che indussero l'inclinazione verso Ovest in quei terreni sedimentari, poichè sebbene penetrino indifferentemente in qualunque livello stratigrafico della formazione gneisica, sono però limitati ad una certa altezza sul mare e non si allontanano dalla linea della costa; sono quindi strettamente collegati coll'attuale configurazione orografica, mentre avrebbero dovuto essere da essa indipendenti se fossero stati anteriori al sollevamento appenninico cui tale configurazione è dovuta.[2]

Concludiamo adunque che il granito dell'Elba e le sue varietà porfiriche, non che i graniti delle altre isole tirreniche Montecristo e Giglio e di Gavorrano nel continente sono più giovani delle roccie sedimentarie eoceniche. Ma ciò non basta per fissare la loro età, ristretta almeno fra limiti non troppo vasti e ben determinati. Può notarsi intanto che queste roccie eruttive sono comparse posteriormente al sollevamento appenninico cui son dovute le pieghettature degli strati eocenici, dappoichè molti dei filoni porfirici sono injettati in tali strati precedentemente contorti. Il sollevamento appenninico ebbe luogo verosimilmente tra la fine dell'eocene e il principio del miocene; ciò non toglierebbe però che il granito potesse essere anche più giovane e per fissarne il limite superiore dobbiamo ricercare le formazioni che prime ne racchiudono i frammenti. Trovansi queste non all'Elba, chè quivi le più giovani son quelle eoceniche, se si eccettua un po' di quadernario antico, ma in località prossime. Così nell'isola di Pianosa, ove abbiamo il miocene

---

[1] Il Dalmer, geologo di sezione in Sassonia, che visitò l'Elba dopo di me e studiò accuratamente il M. Capanne, mi comunica di avere osservato presso Fetovaja alcune apofisi della massa granitica negli strati eocenici perfettamente inalterati. Un tale fenomeno che risolve senz'altro la questione era sfuggita alle mie investigazioni.

[2] Il Reyer (Aus Toskana - 1884) ritiene terziario il porfido granitico della parte media e triasico quello del M. Capanne. Però non adduce prove in appoggio di questa sua asserzione.

Digitized by Google

e il pliocene [1], trovansi ciottoli granitici soltanto in quest'ultimo. Presso l'Accesa, nel continente, non lungi dalla massa granitica di Gavorrano, trovasi un conglomerato di ciottoli di varia natura, spettante al miocene superiore del bacino lignitifero di Casteani e Monte Massi, nel qual conglomerato sono assai frequenti ciottoli d'eurite a nuclei tormaliniferi, come quella di Portoferraio, e di porfido quarzifero; roccie che non appariscono in posto a Gavorrano e nei dintorni. Quando non voglia ammettersi la provenienza di quei ciottoli dall'Elba, è lecito supporre che tali roccie siano esistite un tempo in connessione colla massa granitica di Gavorrano e che ora si trovino coperte dalle formazioni plioceniche: è però degno di nota il fatto che non si trovano in questo conglomerato ciottoli del granito normale o tormalinifero di Gavorrano.

Possiamo pertanto stabilire che le roccie granitiche della Toscana si formarono in un'epoca compresa tra l'eocene e il miocene superiore e precisamente in quel periodo di tempo in cui avveniva il più imponente dei sollevamenti, quello cioè che formava per intero l'Appennino e innalzava le Alpi, squarciando, rovesciando e increspando bizzarramente gli strati eocenici.

Devesi però distinguere l'epoca d'origine del granito da quella nella quale fu portato allo scoperto sopra il livello del mare. Tale emersione può essere avvenuta immediatamente dopo il suo consolidamento, ma è certo che il sollevamento quadernario, che in alcuni punti della Toscana portò a quasi mille metri sul mare i sedimenti pliocenici deve avere contribuito a che le masse granitiche raggiungessero la posizione attuale.

Origine di questi graniti.

Filoni di secrezione. — La questione dell'origine del granito elbano implica due fatti apparentemente inconciliabili. Abbiamo veduto che i filoni della parte orientale racchiusi nella formazione gneisica non possono ritenersi tutti d'iniezione, essendo alcuni di essi frequentemente terminati da ogni verso e da considerarsi quindi come pseudo-filoni lenticolari, che fanno passaggio a vene e noduli e non possono spiegarsi col processo d'iniezione. Essi, per essere intimamente collegati alla formazione gneisica, avente la stessa loro composizione chimica e mineralogica, presentano i caratteri più spiccati dei filoni detti di secrezione

[1] V. Simonelli — Fossili di Pianosa — Proc. verb. soc. tosc. sc. nat., 1884.

Digitized by Google

e sarebbero perfettamente spiegabili colle teorie di Sterry-Hunt [1] e di Credner [2]. Però, osservando che alcuni dei più grossi di tali filoni sono costituiti di granito normale identico a quello del Monte Capanne, è forza riconoscere uno stretto legame fra l'origine di questi e l'origine di tale massa granitica, la quale non può dirsi certamente di secrezione. Potrebbe invero supporsi la esistenza contemporanea nella parte orientale di veri filoni di iniezione e di pseudofiloni di secrezione, e ciò è forse la realtà, ma in tal caso, non potendosi escludere il legame intimo fra le due categorie di filoni, dovremmo concludere che i due processi ebbero delle condizioni a comune e non furono che effetti d'una stessa causa. Rammentiamo infatti che sebbene i detti filoni si trovino esclusivamente nella formazione gneisica pure non esistono dappertutto ove essa si estende, e sono limitati ad una certa altezza sul mare e ad una data area, la qual cosa dimostra che il fenomeno della secrezione granitica fu subordinato a condizioni speciali di posizione.

Filoni iniettati. — Quanto ai filoni granitici che penetrano nelle roccie stratificate e serpentinose che circondano il Monte Capanne, è evidentemente inapplicabile per essi il processo di secrezione, dappoichè attraversano indifferentemente strati diasprini, scisti argillosi, calcari e serpentine, pur mantenendo la stessa composizione mineralogica. Uno stesso filone, senza cambiare di struttura e di natura mineralogica, attraversa in parte scisti argilloso-micacei e in parte calcari e calcescisti. In più luoghi poi possono osservarsi le loro radici nella grande massa granitica principale. Adunque lo stesso processo, per cui ebbe origine la grande massa granitica del Monte Capanne, deve dar ragione della formazione di pseudofiloni di secrezione e di veri filoni d'iniezione.

Roccie porfiriche. — Quanto alle roccie porfiriche, non esistono affatto difficoltà per ritenerle quali modificazioni di struttura del granito dipendenti da condizioni diverse in cui si consolidò il magma originario. Intanto può notarsi la generalità dell'associazione di graniti normali a graniti porfirici e a porfidi e del cambiamento di *facies* di una stessa massa eruttiva in presenza di condizioni speciali di giacitura. Ciò fu osservato a Drammen in Norvegia e a Redruth in Cornovaglia [3],

---

[1] I. Sterry-Hunt — On granitic rocks — Am. Journ. 3 Ser. vol. I, 1871.

[2] Credner — Die granitischen Gänge des sachsischen Granulitgebirges — Zeits. vol. XXVII, 1875.

[3] Zirkel. — Lehrb. d. Petrogr.

Digitized by Google

nei Vosgi a Andlaw [1], nelle Alpi in Vallorsina e nei Pirenei a Gave de Brousette [2], a Lössnitz e ad Eibenstock in Sassonia [3]; fatti analoghi furono osservati da Kaiser [4], e da Cohen [5]. Il Geikie rammenta che in Cornovaglia il granito e gli scisti circostanti sono abbondantemente traversati da vene e dicchi di porfido quarzifero di cui la porzione centrale è comunemente più cristallina di quelle laterali. Intorno ad alcune masse granitiche della Scozia abbondano pure simili vene di felsite e di porfido. Il granito delle Wahsatch Mountains nell'Utah, che emerge attraverso il calcare carbonifero convertendolo in marmo, presenta delle apofisi di granito porfirico [6]. Così Jasche [7], dice che nel Wernigerode una formazione porfirica tormalinifera si collega immediatamente a quella granitica e ne è una dipendenza; e a proposito degli stessi porfidi aveva già detto Streng [8] che altro non erano se non che granito sviluppato in forma di porfido presso la periferia. Mac Pherson [9] osservando la intima associazione dei graniti e dei porfidi nel Nord della provincia di Siviglia, ritiene, in seguito ai suoi studi petrografici, che siasi operata *in situ* la conversione del granito in porfido mediante un' infiltrazione silicea.

Il Lossen [10] studiando le circostanze che accompagnano il filone del Bode, apofisi di uno dei massivi granitici dell' Harz, giunse alle seguenti conclusioni: 1. che in alcuni dei filoni costituenti quel complesso chiamato dall'A *filone del Bode*, la parte mediana è porfido granitico e le salbande sono di porfido; 2. che la roccia delle apofisi manca della struttura macromera granitica del massivo da cui diramano; 3. che quanto più queste apofisi si allontanano dal massivo, tanto più decisa è la struttura porfirica: 4. che nella pasta del porfido presso le salbande dei filoni riconoscesi di frequente al microscopio una sostanza

---

[1] Rosenbusch — Mikrosk. Physiogr. der Min.

[2] Zirkel — Zeits., pag. 106, 1867.

[3] Dalmer. Sect. Lössnitz, pag. 51, 1881 e Schröder, Sect. Eibenstock, 1884

[4] Kaiser — Jahrb. preuss., pag. 420, 1882.

[5] Cohen — Jahrb. min. pag. 198, 1880.

[6] Geikie — Text-Book of Geology, pag. 553.

[7] X. F. Jasche — Die Gebirgsformationen in der Grafschaft Wernigerode, pag. 19, 1863.

[8] Streng, Neues Iahrb, pag. 129, 1860.

[9] J. Mac Pherson — Estudio geologico y petr. del Norte de la Prov. de Sevilla — Boll. Comm. Mapa geol. de Espana, T. VI, Cuad. 1 e 2, 1879.

[10] K. A. Lossen — Der Bode-Gang im Harz, eine Granit-Apophyse von vorwiegend porphyrischer Ausbildung — Zeits. vol. XXVI, 1874.

Digitized by Google

vetrosa. Conclude quindi l'Autore che lo stesso magma nei grandi massivi consolidò uniformemente cristallino, mentre nelle spaccature, sotto l'influsso refrigerante delle pareti, acquistò la struttura porfirica.

Altrove [1] dice che l'associazione della tormalina e della struttura sferolitica nella *facies* porfirica dei filoni di un granito così tipico come quello del Brocken indica evidentemente che il fondamento essenziale della differenza fra il granito e l'ossidiana non risiede nel magma antico o giovane, ma sibbene nelle circostanze che presiedettero al suo raffreddamento. Hawes [2] osservò che il granito d'Albania ha struttura normale nella parte centrale della sua massa, mentre lateralmente, ove viene a contatto con altra massa granitica più antica (granito di Conway) e colle roccie sedimentarie, prende gradatamente la struttura porfirica, e al contatto immediato la massa fondamentale del porfido è apparentemente omogenea e a tessitura vetrosa. Recenti osservazioni di Hall e Traill [3] del Geological Survey d'Irlanda mostrarono che nelle Mourne Mountains una massa di granito, lungo il margine esterno al contatto di scisti siluriani e nelle vene in essi intruse, passa ad un porfido quarzifero. Barrois [4], investigando recentemente i terreni antichi delle Asturie e della Galizia, notò che il massivo ellissoidale di granito di Boal invia parecchie apofisi negli scisti incassanti e che la composizione del granito della massa non è eguale a quella del granito delle apofisi.

Porfido quarzifero e liparite. — Un fatto eloquentissimo e che presenta un interesse speciale per le relazioni fra i graniti e le trachiti si verifica nei monti di Campiglia e Castagneto nella maremma toscana. Da una massa di liparite cordieritica ben caratterizzata, che presso Donoratico ha interessato gli strati eocenici senza alterarli menomamente, dipartonsi filoni che presso Campiglia attraversano i calcari del lias inferiore. La roccia di questi filoni è un porfido quarzifero pure con cordierite. [5]

Presso Donoratico nel botro della valle di S. Maria un filone di circa tre metri di spessore, che staccasi manifestamente dalla massa tra-

---

[1] Lossen. — Granitapophysen von Porphyrfacies und mit Sphaerolithen im Harz—Zeits. xxviii, pag. 411, 1876.

[2] G. W. Hawes — The Albany Granite etc. — Am. Journ. 3 xxi, 1881.

[3] Hall and Traill — Horizontal Section N.° 22 — Geol. Surv. Ireland.

[4] Ch. Barrois — Recherches sur les terrains anciens des Asturies, etc. — Mém. soc. géol. du Nord, ii, 1882.

[5] G. vom Rath — Die Berge von Campiglia, etc. — Zeits, xx, 1868.

Digitized by Google

chitica, penetra negli scisti varicolori a *Posidonomya Bronni* del lias superiore, in forma di porfido in cui il feldspato in grossi cristalli geminati non è affatto vetroso e la cordierite è convertita in pinite. È a notarsi inoltre che, mentre la liparite in massa è molto micacea, di color grigio, ruvida e friabile, la roccia dei filoni è assai meno micacea o non lo è affatto, di color chiaro e compattissima.

Su tal proposito nota il Dana [1], « che la trachite differisce solo per l'aspetto e per il tatto dalla felsite, che rientra nelle varietà del granito. L'avere la trachite i cristalli d'ortosio traslucidi è differenza troppo piccola mineralogicamente e, non meno, cronologicamente per tener separate due roccie. Vi sono felsiti fra le roccie vulcaniche giovani e d'altronde le trachiti passano gradatamente a felsiti. I fatti dimostrano che le roccie ortoclasiche e ortoclasio-oligoclasiche sono state eruttate dal paleozoico fino al presente e che le distinzioni stabilite sono affatto arbitrarie; una superficie un po' più ruvida, maggior lucentezza del feldspato e un po' di sostanza vetrosa fra i grani cristallini non possono avere un valore geologico. L'essere la roccia vetrosa o no, non può essere un criterio importante, perchè la vetrosità è semplicemente il risultato di un raffreddamento comparativamente più rapido e non indica differenza essenziale nelle masse fuse. »

Si potrebbero moltiplicare gli esempi di osservazioni comprovanti il cambiamento di struttura e di natura mineralogica del granito all'esterno delle sue masse e nelle sue apofisi, tantochè possiamo ritenere che i fatti osservati all'Elba altro non sono se non la ripetizione di altrettanti ben constatati altrove.

Conclusione. — Pare frattanto ammissibile che il granito del Monte Capanne siasi formato a spese di scisti gneisici, come quelli della regione orientale, dei quali osservansi residui presso S. Piero, S. Ilario, Procchio e altrove, e che mentre nella parte occidentale dell'isola la conversione dello scisto in granito avvenne in totalità, invece nella parte orientale ebbe luogo soltanto parzialmente. Così le soluzioni minerali acquose, nelle speciali condizioni di temperatura e pressione, che determinarono la metamorfosi completa dello scisto in granito nel M. Capanne, alterarono solo in parte la formazione stessa della regione orientale inducendovi concentrazioni, filoni e vene granitiche. La massa cristallina ancora pastosa potè forse sollevare, conformandosi a guisa di cupola o di laccolite, i sedimenti sovrapposti, i quali pure furono in parte alterati per

---

[1] J. Dana — On some points in Lithology — Am. Journ. 3, xvi, 1878.

Digitized by Google

l'azione diretta del magma od anche piuttosto per le condizioni stesse in cui si trovarono e che furono quelle che determinarono la formazione del granito. Contemporaneamente potè iniettarsi in forma di granito nelle spaccature delle roccie scistose, calcaree e serpentinose immediatamente circostanti e intrudersi nelle formazioni più superficiali eoceniche, in masse laccolitiche, dicchi e filoni a struttura porfirica, dipendentemente dalle condizioni differenti in cui avveniva il consolidamento del magma cristallino stesso. Gli strati eocenici per la loro superficialità, e fors'anche per il loro non troppo notevole spessore, furono sconvolti, dislocati e rotti e i loro frammenti impastati nella massa eruttiva. Non può escludersi che parte del magma sia stato emesso alla superficie ed in tal caso non sarebbesi certamente consolidato in forma di granito o di porfido, ma di liparite, trachite, ossidiana, pomice, ecc. [1]

Sono lieto che la spiegazione suesposta, colla quale si conciliano i vari fenomeni offerti dalle roccie granitiche dell' Elba e delle altre località toscane e ci lasciano intravedere le correlazioni fra queste e le roccie trachitiche, trovi appoggio nelle conclusioni cui è giunto di recente il Geikie [2] sull'argomento generale delle roccie granitiche e nei loro rapporti genetici colle roccie decisamente vulcaniche. « Da ciò che è noto, egli dice, sulla fusione e consolidazione delle roccie e da quanto ci viene indicato dalla struttura microscopica del granito, sembra ora stabilito che esso consolidossi sempre sotto una forte pressione in presenza di acque soprariscaldate. Il fatto che una estesa denudazione in terreni antichi porta a giorno il nucleo granitico non prova che esso sia la roccia primitiva, ma indica soltanto che la parte inferiore delle formazioni più antiche può assumere la struttura granitica. È ormai fuori di dubbio che il granito si è consolidato attraverso formazioni fossilifere di varie età, dalle più antiche fino alle superiori secondarie ed anche alle terziarie. Essendo il granito di origine profonda, è naturale che si trovi frequentemente associato a roccie antiche e se anche ha attraversato le più recenti, esse possono essere state denudate ». Intendesi poi facilmente perchè non si osservano o si osservano solo di rado roccie eruttive superficiali di epoca antica quando riflettasi che

---

[1] Il Reyer (Aus Toskana – 1884) crede che la massa granitica del M. Capanne ebbe origine sul fondo del mare per accumulazioni successive in forma di cupola sui fianchi della quale si depositarono a mantello i sedimenti posteriori. Contro tale opinione può notarsi che questi sedimenti presentano inclinazioni di oltre 45° e sono compenetrati dalle apofisi della massa granitica.

[2] A. Geikie. — Text-Book of geology, London 1882.

Digitized by Google

esse debbono essere state nella massima parte asportate. Quanto al formarsi anche attualmente graniti in profondità osserva giustamente il Cocchi [1] « che se di questo fenomeno non possiamo esser testimoni o osservatori immediati, ciò deriva dall'esser mestieri, perchè noi tali fatti vediamo, che qualche fenomeno di sollevamento porti a giorno quelle parti profonde che ci restano nascoste insieme agli avvenimenti che vi hanno sede. »

Queste stesse idee furono implicitamente ed anche esplicitamente coltivate dai geologi italiani Savi, Pareto, Pilla, Meneghini, Cocchi e D'Achiardi [2] non che da alcuni stranieri, Studer, Krantz, e Fournet i quali trovarono sempre strette correlazioni genetiche fra il granito tipico dell'Elba e le prossime trachiti (lipariti) del continente. [3].

III.

Appunti di una escursione mineraria in Toscana, dell'Ing. G. B. Rocco.

Il fiume Fiora che nasce sul pendio meridionale del Monte Amiata percorre nel suo corso superiore una valle fiancheggiata da due file di sporgenze o alture le quali si partono dal detto centro d'elevazione in direzione di mezzogiorno, diminuendo gradatamente di altezza. A 20 chilometri circa dalle sorgenti della Fiora, dal lato orientale di detta vallata, cessa il rilievo montuoso e ne prende il posto la pianura di Pitigliano, mentre dal lato occidentale alcune colline seguitano per un altro tratto ad accompagnare la riva della Fiora.

Laddove avviene cotale cambiamento, su questa riva destra si eleva il poggio detto Monticchio, a forma di cono assai regolare ed alto circa 150 metri. Esso domina verso ponente un poggio di minore altezza sul quale sta il villaggio di San Martino, che fa parte del comune di Sorano. Tale terreno, come la maggior parte delle formazioni che s'in-

---

[1] I. Cocchi. — Descr. geol. dell'Isola d'Elba — Mem. Comit. geol. I, 1871.

[2] A. D'Achiardi. — Sulla cordierite, ecc., e sulle correlazioni fra le roccie granit. e trachit. — Atti soc. tosc., ecc., II, 1876.

[3] Può essere che esista una tale correlazione fra le roccie granitiche elbane e le lipariti del Campigliese; non può esistere però con quelle di Roccastrada e del Monte Amiata, perchè certamente postpliocaniche, quindi assai posteriori al granito dell'Elba.

Digitized by Google

contrano tra le roccie eruttive del Monte Amiata e quell'altre più recenti del Pitiglianese, appartiene al sistema eocenico, ivi rappresentato essenzialmente dai soliti calcari alberesi, da scisti galestrini, da macigno e da grossi banchi di altro calcare probabilmente nummulitico.

In quella parte del poggio di Monticchio che guarda la Fiora, predominano le roccie calcaree ultime nominate, dall'altra invece, nel poggio di S. Martino e più oltre nella medesima direzione, s'incontrano a preferenza gli altri tre rappresentanti del detto terreno eocenico.

L'inclinazione e la direzione degli strati, come generalmente si osserva in tale regione, variano di molto e spesse volte anche a breve distanza; a Monticchio tuttavia predomina una direzione generale che s'avvicina a Nord e con inclinazione occidentale degli strati.

È in questo poggio, e precisamente presso il fosso di Fonte Rosa che alcuni recenti lavori minerarii hanno constatato l'esistenza di una potente *massa* antimonifera. Non si tratta però qui di una massa di natura quarzosa come si potrebbe supporre fondandosi su analoghi giacimenti di vicine regioni della Toscana, bensì di una massa composta nell'essenziale da calcare cristallino. La sua direzione si avvicina pure la tramontana.

In quanto all'inclinazione non mi fu dato di osservarla, nè nei varii brevi tratti di gallerie che furono eseguiti su questo giacimento nella parte settentrionale del poggio, appunto presso il fosso di Fonte Rosa, nè sul pendio orientale del poggio, ove mi riuscì di rintracciare l'affioramento; sicchè per me resta aperta la questione, se essa abbia carattere di filone oppure di strato. Tuttavia inclinerei a presumere che si tratti di uno strato, cioè di un banco interstratificato e forse addirittura di uno dei grossi strati calcarei (nummilitici) metamorfizzato. Anche la potenza totale della dica o massa non è manifesta. Da quello però che vidi nella breve mia visita potei arguire che sia molto considerevole e sorpassi i 20 metri.

L'aspetto della roccia calcareo-cristallina che costituisce la massa metallifera è caratteristico assai per la grana saccaroide e struttura quasi dolomitica che con una discreta durezza riunisce la proprietà di dividersi facilmente sotto il colpo del mazzuolo. È rimarchevole pure questa massa per la varietà di colori che essa presenta, dal bianco candido al rosa perfetto ed al rosso acceso, come pure al giallo e azzurro-bigio, tinte tutte determinate da miscele accessorie che impregnano in molte parti il calcare cristallino e sembrano consistere essenzialmente in differenti ossidi di ferro. Spesso si vedono le varie tinte riunite in un solo frammento di roccia e non di rado s'incontrano por-

Digitized by Google

zioni con aspetto porfirico o breccioso come se fossero dei frammenti angolosi di calcare cristallino bianco impastati in altro simile di variati colori.

Dentro a questa grossa massa a Fonte Rosa i lavori minerarii hanno scoperto degli straterelli o strisce di stibina come pure dei nidi, i quali tutti presentano questo minerale a preferenza in forma cristallina, ma per quanto finora è stato scoperto, in quantità poco ragguardevole dal punto di vista industriale.

In assai maggior copia fu rinvenuta la stibina in altri lavori eseguiti nella parte inferiore del pendio orientale di Monticchio, vicino alla riva della Fiora. Ivi con varie trincere, per ora poco inoltrate nell'interno del poggio, furono scoperti dei banchi assai grossi del suaccennato calcare, ritenuto per nummulitico. Esso è di colore bigio, qui assai duro, e generalmente in tutti i sensi attraversato da venuzze bianche, dovute a secrezioni calcitiche. Racchiude desso una formazione bene caratterizzata di filoncini di stibina. Questi sono diretti press' a poco verso Nord-Ovest, ed inclinati a circa 30° verso Nord-Est. Contengono in oltre della pirite di ferro e dei prodotti di decomposizione di questa e della stibina. Sovente sono accompagnati da una striscia di calcite. Lo spessore dei filoncini per quanto riguarda la stibina compatta varia da 3 a 7 centimetri ed essi si accompagnano in direzioni parallele, a distanze dai 2 a 5 metri, diramandosi ogni tanto e congiungendosi per tal' effetto tra di loro.

Nell'andamento stesso di questi *filarotti*, termine adottato da quei minatori, e nello spazio o per meglio dire nella roccia che resta tra l'uno e l'altro s'incontrano delle concentrazioni sferiche di stibina dai lavoranti chiamate *stelle*, costituite da cristalli più o meno lunghi, disposti alle volte radialmente, in altri posti in modo assai confusamente intrecciati. Esse racchiudono della ganga calcitica e sono analoghe a quei nidi osservati nella dica calcitica presso il fosso di Fonte Rosa, soltanto sono assai più grossi e variano da pochi decimetri cubi a più d'un metro cubo di volume.

Se l'aspetto di quella massa è atto a sorprendere il geologo che la confronta con altri giacimenti della Toscana, credo che egli non sarà meno meravigliato da una vera novità mineralogica rinvenuta nella seconda delle formazioni antimonifere suddescritte.

Difatti in alcuni dei nidi contenenti dei cristalli di stibina confusamente disposti, s'incontra, oltre alla ganga calcarea, la fluorina rappresentata in modo rimarchevolissimo. Molti frammenti che si distaccano da alcuni di quei nidi di minerale antimonifero, formano un aggregato di

Digitized by Google

cristalli bacillari di stibina con variatissime dimensioni e di cristalli di fluorina della grossezza di un pisello nei quali prevale il cubo, questi pure lucentissimi, ma incolori e con bellissimo splendore di madreperla, per lo più tra di loro compenetrati e formanti frequentemente degli aggruppamenti lineari attraversati da un bacillo di stibina, quasi fossero i grani di fluorina infilati a guisa di collana negli aghi di stibina.

La ganga calcitica empie quasi completamente i vuoti rimasti tra simili aggruppamenti in parte essendo allo stato cristallino, ed allora simile alla calcite della dica, in parte come incrostazione finissima, forse arragonitica, che contorna e racchiude i suddetti singolari gruppi di fluorina e stibina.

Servano questi cenni a dare un idea della particolarità dei campioni che si possono in quantità trovare in alcune delle suddette trinciere della miniera di Monticchio.

Della medesima rammenterò pure il fatto interessante sotto varii riguardi, che cioè in un saggio di galleria, lungo pochi metri, si era, nel settembre scorso, epoca di queste osservazioni, scoperta un'altra formazione metallifera, rappresentata da uno straterello giacente tra il calcare e lo scisto argilloso e composto di cinabro e limonite, ove il cinabro costituiva un sottilissimo strato regolare della grossezza allora di soli 5 millimetri circa. La stratificazione ivi è diretta presso a poco verso Nord ed inclinata di circa 45° verso Ovest.

In tal modo queste scoperte metallifere dovute all'ing. Vittorio Rimbotti di Firenze accennano ad essere in doppio riguardo collegate alle formazioni analoghe del Monte Amiata, le quali, come è noto a Selvena oltre al cinabro offrono pure la stibina e stanno presso a poco in una medesima zona diretta dal Sud al Nord.

I banchi sunnominati di calcare nummulitico a Monticchio, coll'internarsi delle trincere dimostrano essere attraversati da spaccature larghe fino a mezzo metro, le quali discendono a profondità considerevole. Mi fu indicato che da una delle più grandi, tra simili spaccature, situata nella parte superiore del poggio, emana continuamente del vapore acqueo ad alta temperatura. Già da molto tempo essa è conosciuta sotto il nome di *Buca del vento* da quei campagnoli, i quali raccontano che nella sua vicinanza, in virtù delle dette emanazioni, di primavera la vegetazione prima che altrove verdeggia e si sviluppa. Per causa della allora foltissima macchia, sebbene guidato da due di loro, non mi riuscì trovare questo posto; per la medesima ragione della poca viabilità ed anche per mancanza di tempo non potei ricercare a Sud del poggio di Monticchio nel botro che vi scorre, come pure al di là del medesimo,

Digitized by Google

la continuazione presumibile della suddescritta massa metallifera. Invece posso accennare che in altro punto di quelle regioni, a poca distanza da Catabbio, sulla via che da S. Martino conduce a S. Prugnano, pure nel calcare vidi altre traccie ragguardevoli di stibina.

Aggiungo infine che, guidato dalla istruttiva descrizione pubblicata in questo Bollettino dall'ing. Bernardino Lotti, visitai pure altri terreni del Monte Amiata stesso, ed all'Abbadia San Salvadore, nella vasta regione di terreno riportato ad epoca probabilmente diluviale e composto di detriti di roccie eruttive e sedimentarie, riscontrai oltre ai variatissimi frammenti di roccie trachitiche, calcaree ecc., diversi frammenti di basalto coll'olivina, la qual roccia mi sembra sia sconosciuta in quella ed in altre località del Monte Amiata, mentre compone in parte il vicino cono eruttivo di Radicofani.

Nel medesimo terreno, all'Abbadia S. Salvadore, rinvenni pure una roccia, composta essenzialmente da un aggregato di mica bruna che il prof. Grattarola si compiacque farmi riconoscere come selagite, roccia conosciuta a Monte Catini ed in altre località, ma per quanto ho riscontrato, dal solo Santi segnalata pel Monte Amiata.

Alcuni campioni, che si riferiscono ai cenni dati sopra, si possono vedere nei R. musei di mineralogia a Pisa ed a Firenze.

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE

A. Verri. — *Studi geologici sulle conche di Terni e di Rieti.* — Roma, 1883.

Le valli del Velino e della Nera nell'Appennino umbro ed abruzzese, coi rispettivi bacini idrografici, vennero sottoposte dall'Autore ad accurato studio circa la loro costituzione e conformazione geologica, sopratutto in quella parte di esse ove da gole ristrettissime si cambiano, senza idrografica progressione, nelle estese pianure di Rieti e di Terni. Dai risultati di tali indagini l'Autore ha desunto poi la storia delle trasformazioni per le quali detti bacini sarebbero passati, prima di stabilirsi nell'assetto attuale.

Digitized by Google

All'esposizione del sistema oro-idrografico della regione tengono dietro notizie istoriche etnografiche sulla medesima ed interessanti informazioni sui litigi che fin da remotissima epoca ebbero luogo tra i popoli di Rieti e di Terni per la questione del deflusso del Velino, il ristagno delle cui acque tendeva a convertire in palude la conca di Rieti: questione questa che non sarebbe peranco stata risolta tecnicamente a tutt' oggi in modo soddisfacente.

Passando quindi all'analisi geologica del paese studiato, l'Autore, in una prima parte che diremo generale ne espone la serie delle roccie costituenti, coi loro caratteri fisici, accidentalità, distribuzione, modo diverso di comportarsi sotto l'azione meteorica, ecc. ecc., e, come risultato dello studio comparato stratigrafico e paleontologico, ci dà infine la serie delle formazioni geologiche delle due conche, la quale abbraccia terreni che dal lias inferiore, o fors' anco dal trias, vanno sino al quaternario. Nella parte speciale è trattata diffusamente e minutamente la disposizione stratigrafica delle formazioni constatate; nel qual lavoro l'Autore ha proceduto per gruppi, o sistemi, o zone, di cui egli anzitutto ha precisato le condizioni oro-idrografiche, e quindi le stratigrafiche, con speciale riguardo alle tectoniche relazioni delle singole masse fra loro e di queste con la complessiva regione; e ciò in armonia collo scopo principale del suo lavoro, di concretare, cioè, la storia fisica di quel territorio.

Tre sono le divisioni principali di cui componesi questa parte speciale, una delle quali tratta delle formazioni mesozoiche, altra delle terziarie ed altra delle quaternarie. I fossili caratteristici rinvenuti sono registrati nel contesto della descrizione d'ogni singola zona.

Nel lavoro di sintesi geologica, che fa seguito a quello d' analisi soprariferito, l'Autore, tenuto calcolo rigoroso d'ogni sua osservazione, ed applicando all'interpretazione e coordinazione dei fenomeni constatati le leggi di dinamica terrestre sia esogena che endogena, tien dietro allo svolgimento delle vicende oro-idrografiche subite dal territorio esplorato, dall'epoca in cui vi ebbe principio il sollevamento dei terreni mesozoici sino all'ordinamento attuale del medesimo. Questo lavoro sintetico si compone di sei capitoli dei quali ricordiamo i titoli, potendo questi offrire un'idea dell'importanza dei trattativi argomenti. Essi titoli sono:

1. *Mari mesozoici e riflessioni sulla disposizione stratigrafica attuale delle loro formazioni.*

L'esame degli effetti meccanici che devono risultare nei ripiegamenti delle masse, allo scopo di spiegare i fenomeni osservati nella tectonica

Digitized by Google

geologica di quel territorio, forma parte interessantissima di questo capitolo.

2. *Sistema oro-idrografico dopo il sollevamento dei terreni mesozoici.*

3. *Le conche di Terni e di Rieti nei periodi eocenico ed oligocenico.*

4. *Trasformazioni oro-idrografiche nei periodi miocenico e pliocenico.*

5. *Trasformazioni oro-idrografiche dopo il periodo pliocenico.*

6. *Quadro riassuntivo delle trasformazioni oro-idrografiche nel territorio di Terni e di Rieti, dai mari liasici all'epoca storica.*

Corredano questa importante memoria, oltre a numerose note e citazioni, due tavole cromolitografiche contenenti la prima una carta geologica del territorio studiato, alla scala di 1 a 250,000 e numerose sezioni attraverso il medesimo; la seconda, altre sezioni, uno schizzo dell'idrografia pliocenica nel periodo medio ed il tracciato delle precipue anticlinali longitudinali dell'ossatura mesozoica.

C. F. Parona — *Contributo allo studio della fauna liassica dell'Appennino centrale.* — Roma, 1883.

Per dichiarazione stessa dell'Autore, questo studio deve essere considerato quale appendice alla memoria geologica del cap. A. Verri sulle *Conche di Terni e di Rieti.*

Consta di tre parti.

Nella prima viene descritta una fauna a facies di gasteropodi scoperta poco lungi da Cesi dal cap. Verri in una formazione di oolite calcare appartenente al lias inferiore. Questa fauna è interessantissima non soltanto pel suo carattere di piccolezza, più distinto che in ogni altra delle già note per abbondanza di piccole specie, ma sopratutto per la grande analogia che la lega a quella del calcare cristallino delle montagne del Casale e di Bellampo vicino a Palermo, stata descritta dal Gemmellaro e che prima d'ora non aveva altrove una nota fauna corrispondente. Tra i fossili descritti si rimarcano diverse specie e diverse forme nuove. Sono specie nuove: *Cerithium nerineaeforme, C. Gemellaroi, C. umbrum, C. Di-Stefanoi, C. pleurotomaeforme, Neritina italica.*

Digitized by Google

La seconda parte della memoria descrive dei fossili provenienti da Papigno, presso Terni, dalla Val Mandorla e dalla Grotta del Miele, presso Cesi, spettanti al lias medio, e cioè a strati a facies di brachiopodi ed a strati a facies di cefalopodi, sovrapposti ai primi. Il risultato di questo studio concordò pienamente colle conclusioni cui venne il dott. Canavari nella sua memoria sui brachiopodi degli strati a *Ter. Aspasia* nell'Appennino centrale: diede però a riconoscere l'esistenza nell'Appennino centrale di alcune forme che prima non eranvi note, come la *Terebratula Taramellii* Gemm. ed il *Pecten Stoliczkai* Gemm. del lias medio di Sicilia, e parecchie forme nuove, quali la *Rhynchonella Vezii*, la *R. Capellinii* e la *Terebr. Canavarii*. È inoltre degno di nota l'avere potuto stabilire negli strati a *Ter. Aspasia* la presenza del genere *Leptaena*.

La terza ed ultima parte tratta dei fossili del lias superiore ad *Harpoceras bifrons*, a strati di calcare rosso e di scisti verdicci con abbondanti ammoniti ed aptici. Siccome la fauna di questo terreno era già stata, anche per l'Umbria, illustrata dal prof. Meneghini nella sua monografia sui fossili alpini ed appenninici del lias superiore, l'Autore si limitò a dare un elenco delle ammoniti riscontrate nella località di Val Cadona presso Cesi e a descrivere taluni esemplari di aptici, rinvenuti dal Verri al Catria ed a Papigno e fin ora non accennati come esistenti nell'Appennino centrale. Queste specie di aptici sono: *Aptychus gigantis* (Quenst). Stopp., *A. sublaevis* (D'Orb.) Stopp., *A. profundus* (Voltz.) Stopp.

Questa memoria è corredata da due tavole litografate, illustrative dei più importanti fossili descritti nella medesima.

M. Canavari. — *Contribuzione III alla conoscenza dei brachiopodi degli strati a* Terebratula Aspasia *Mgh. nell'Appennino centrale.* — Pisa 1883.

È questa una seconda appendice alla memoria dello stesso Autore *I brachiopodi degli strati a* T. Aspasia *Mgh. nell'Appennino centrale*, pubblicata negli Atti della R. Accademia dei Lincei, volume VIII, 1880, e della quale fu dato un cenno nel nostro Bollettino del 1881.

I materiali per questo nuovo lavoro furono in parte raccolti dall'Autore ed in parte forniti da altri geologi, e provengono dai monti

Digitized by Google

della Rocchetta, appendice nordica del Suavicino, dal Monte Soratte in provincia di Roma e dal Monte Subasio presso Assisi.

Le specie descritte sono in gran parte nuove; vi figurano però esemplari di forme già note che, per costanza di taluni caratteri riscontrata in alcune specie, l'Autore ha creduto di dovere separare dalle specie estralpine alle quali le aveva prima riferite.

Di ogni specie sono minutamente descritti i caratteri distintivi, indicate le analogie colle specie affini, e citati gli autori che le illustrarono. Per ogni genere sono pure enumerate tutte le specie finora notate nel lias medio dell'Italia. Nelle tre tavole litografate, unite a questa memoria, sono accuratamente disegnate con dettagli ed ingrandimenti le specie illustrate dall'Autore. Eccone l'elenco:

Leptaena fornicata n.f., *Leptaena? apenninica* n.f., *Spiriferina rostrata* Schl. sp., *S. rostrata* Sch. var. *striata*, *S. alpina* Opp., *S. Moriconii* n.f., *S. undata* n.f, *Terebratula (Pygope) rheumatica* n.f., *T. hypoptycha* n.f., *T. mediterranea* n.f., *T.* sp. ind. cfr. *T. sphenoidalis* Mgh., *Waldhemia civica* n.f., *W.? sentinensis* n.f., *W.? amygdaloides* Mgh. var. *revoluta*, *W. consobrina* n.f., *W. mutabilis* Opp. var., *Rhynchonella triptera* n.f., *R. pectiniformis* n.f., *R. Rusconii* n.f., *R.* sp. ind. cfr. *R. Fraasi* Opp., *R.* sp. ind., *R.* sp. ind., *R. cuneiformis* n.f.

Dalle osservazioni finali che l'Autore fa seguire alla descrizione delle specie, resulta che la fauna a brachiopodi del lias medio d'Italia si compone di 128 forme diverse, delle quali prelevandone 19 come incerte, ne rimangono 109 ben caratterizzate. Il confronto di questa fauna con la corrispondente estralpina fa manifesto la sua completa indipendenza. Probabilmente le poche forme cha ricordano le estralpine sono rappresentanti di quelle, e debbonsi almeno ritenere come varietà, cioè specie modificate dalla emigrazione da una ad altra provincia zoologica, quindi dalla nuova condizione di vita, in riguardo però allo stesso periodo di tempo: e siccome tal fatto si avvera per la fauna di Hierlatz, ed in Italia per le poche specie del lias inferiore e per quelle ancora in minor numero del lias superiore, si può esprimere la legge:

I. *Indipendenza della fauna liasica della provincia zoologica mediterranea da quella corrispondente della provincia zoologica dell'Europa centrale.*

Dallo stadio delle diverse faune liasiche deduce pure:

II. *Esiguo numero di forme comuni tra le diverse località o regioni, rimanendo però uniforme l'intero* habitus *della fauna nella stessa provincia zoologica.*

Digitized by Google

Osservando infine che certi gruppi di forme, come quelli delle nucleate (*T. Aspasia* Mgh.) e delle frangiate (*T. fimbrioides* E. Desl.) hanno persistenza di carattere attraverso un lunghissimo periodo di tempo e si manifestano anche in provincie limitrofe pochissime modificate dal tipo donde sono diramate, esprime tal fatto così:

III. *Distribuzione verticale ampia di quelle poche forme che hanno anche un ampia area specifica nella stessa provincia zoologica, e loro emigrazione in provincie limitrofe con poca variabilità di carattere.*

Venendo a parlare più particolarmente della fauna a brachiopodi dell'Appennino centrale, fa notare anzitutto la comparsa del genere *Leptaena* già annunziata dal Parona ed il grande sviluppo di forme di *Spiriferinae* tutte appartenenti al gruppo delle *rostratae* (*tripartitae* del Zugmayer); i quali due fatti sono di fondamento per la separazione della fauna in esame da quella del lias superiore, non alterando essi però le conclusioni già enunciate dall'Autore sulla probabile età degli strati a *T. Aspasia* Mgh. dell'Appennino centrale, che cioè essi sieno i più recenti in confronto alle diverse faune a brachiopodi del lias medio d'Italia (Sospirolo, Gozzano, Sicilia). Tale supposizione sarebbe anzi comprovata maggiormente dalle attuali ricerche paleontologiche, poichè prescindendo dalla *Spiriferina rostrata* che si manifesta pure nelle altre località mentovate e da alcune forme di *Rhynchonelle* (*R. deltoidea* Mgh.) che ricordano tipi antichi (*R. laevis* Suess degli *Hallstätterschichten*) ma che pure si riscontrano in terreni più recenti dei liassici, ha grande importanza la presenza di forme che si riferiscono alla *T. Renieri* Cat. e alla *T. Rotzoana* Schaur., altrove sviluppate nel lias superiore e la mancanza di *Waldheimiae*, specialmente dei gruppi della *W. Evaldi* Opp., e *W. Partschi* Opp., frequenti nella parte superiore del lias inferiore (Hierlatz) e diffuse pure a Sospirolo, Gozzano e in Sicilia.

Digitized by Google

NECROLOGIA

QUINTINO SELLA

Il 14 marzo 1884, verso l'una antimeridiana, moriva Quintino Sella nella propria casa in Biella, all'età di soli 57 anni.

La sua salute apparentemente molto robusta in origine, avea negli ultimi tempi sofferto delle alterazioni, sovra tutto per attacchi di febbri dovute, secondo qualche medico, ad influenza malarica subìta in Roma in diverse circostanze nelle quali egli avea forse troppo sprezzati i riguardi dovuti al clima. Dopo diverse e strane oscillazioni del morbo che in lui serpeggiava, egli quasi improvvisamente spegnevasi verso l'una ant. del giorno natalizio del Re Umberto I, al quale, poche ore prima, avea egli stesso telegrafato buone nuove della propria salute.

Grande fu lo stupore e, può dirsi, la costernazione in tutto il paese che avea ricevuto da quell' uomo superiore tanti e solidi benefizi e che

---

Avvertenza. — *Stante l'indole scientifica del Bollettino geologico, una necrologia di Q. Sella avrebbe dovuto concentrarsi ai suoi meriti nella scienza cui erasi principalmente dedicato; ma per soddisfare al desiderio manifestato da molti amici e conoscenti, si è aggiunto sulla sua vita privata, e specialmente di studente, qualche particolare attinto da chi meglio d'altri poteva fornirlo.*

Digitized by Google

tuttavia a lui mirava come faro di salute in future e non impossibili emergenze.

La sua salma veniva tumulata nella tomba della famiglia nel nuovo cimitero eretto sopra al Santuario dell'Oropa nei monti al nord della città. La cerimonia fu allora scevra d'ogni pompa per espressa volontà trovata nel suo testamento, ma era resa commovente dal volonteroso concorso di migliaia di abitanti e di operai delle fabbriche che lo riguardavano come padre.

L'Italia non fu ingrata alla memoria di quest'uomo. Il Parlamento tosto votava per lui un monumento nazionale in Roma, il Municipio di questa e di altre città, l'Accademia de' Lincei, di cui era presidente, numerosi sodalizi e associazioni decretarono busti, corone ed altre solenni onoranze.

I giorni 22 e 23 aprile poi, dedicati a solenne commemorazione nella sua patria, rivelarono edificante esempio di quel sentimento di stima e riconoscenza all'estinto che tanto vivo erasi manifestato all'annuncio dell'immatura perdita. Trovavansi riunite a Biella numerose deputazioni della Camera, del Senato, rappresentanti dei Municipi, Provincie, Accademie, Università e Sodalizi, oltre a quelli di Corpi diversi, fra essi il Corpo R. degli ingegneri delle Miniere di cui egli era stato membro ed era tuttavia presidente effettivo del suo Consiglio Superiore. Nè va dimenticata la numerosa rappresentanza del Club Alpino di cui era fondatore e presidente.

Nel giorno 22 una lunga fila di carrozze con più di 100 di quei rappresentanti, muoveva all'Oropa, preceduta da quella del principe Amedeo, fratello del Re, il quale portava da parte di lui una magnifica corona di bronzo. Il cielo era cupo, ed al cimitero, situato in romita valletta oltre al santuario, a circa 1180 metri d'altitudine, il suolo tristamente coperto di neve.

Ogni geologo stato a visitare Sella nel suo paese nativo, avea dovuto fare pedestremente questa stessa via da Biella all'Oropa, da lui trascinato con amore a studiarvi le interessanti formazioni geologiche, tra cui un gran dicco di porfido nero da lui studiato e dal quale avea fatto scavare una lapide per la tomba del geologo Alberto Lamarmora, sepolto in una chiesa della città.

Al cimitero, più di 20 corone ed emblemi, gran parte in bronzo, furono deposti provvisoriamente nella cappella mortuaria, essendo insufficiente a riceverli il sito del colombario della famiglia; e ciò in attesa di uno speciale monumento che dovrà ivi erigersi e sul quale si possano convenientemente collocare. Il ricordo del Corpo delle Miniere fu uno

Digitized by Google

scudo in bronzo sul quale stanno in rilievo, oltre alla corona di quercia e d'alloro, i martelli con il motto *glück-auf*, caratteristico dei minatori e che il Sella sempre portava attaccato al suo orologio. [1]

Al domane, 23, le stesse deputazioni assisterono ai solenni funeri nel duomo, ufficiati dal Vescovo, e poi ad una eloquente commemorazione del deputato Luzzatti.

Ed il principe e le grandi deputazioni non lasciarono Biella senza passare nella casa dell'Estinto, annessa alla sua fabbrica di panni presso la città, ad esprimere la condoglianza alla signora Clotilde Sella, rimasta vedova con 6 figli (4 maschi e 2 femmine), donna di sublimi virtù domestiche, a cui egli professava non solo affetto ma venerazione.

Quintino Sella, sia come Ingegnere di Miniere, la prima e sola sua qualità veramente professionale, sia quale insigne scienziato nei rami della Mineralogia e Geologia, e quale promotore della esistente istituzione per la Carta geologica d'Italia, merita speciale menzione in questo Bollettino.

Ma egli fu anche, e con non minor merito ed efficacia, promotore di tutti gli studi scientifici e tecnici; fu Statista sommo per atti finanziari e politici di prim'ordine; amatore e cultore, in quanto le circostanze glie lo permísero, della Letteratura e Belle Arti; e fu Industriale ed Alpinista: simile a certi uomini di Stato di cui l'Italia fu in diversi tempi dotata, che riunivano le più alte doti e svariate attitudini del genio e dell'attività morale e scientifica.

Una biografica commemorazione di Sella, per essere rispondente al soggetto, dovrebbe quindi estendersi ai molti rami cui egli dedicò utilmente il suo ingegno; e come questi rami si intrecciarono nella sua vita operosa che fu onusta di tante e diverse mansioni, così riesce quasi impossibile, volendo dire delle une, il non cennare almeno delle altre. Egli è oltre ciò non privo d'interesse il riferire qualche tratto caratteristico del privato individuo; onde se ne farà pure qualche accenno, molto breve tuttavia, ed in quanto l'argomento non troppo si scosti da quello ordinario del Bollettino geologico.

Per comodità, la notizia viene suddivisa in capi corrispondenti all'incirca ai diversi periodi in cui si può considerare divisa la carriera dell'Estinto.

---

[1] Vedi tavola unita — Dietro voti del Consiglio delle Miniere e del Comitato geologico, accolti dal Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio (Grimaldi), decidevasi anche un busto da collocare nell'Ufficio geologico che ha sede nel Museo della Vittoria, via Santa Susanna.

Digitized by Google

Sella in gioventù e studente (sino al 1852).

Nacque il 27 luglio 1827 a Mosso Superiore, piccolo comune nei monti del Biellese, da una famiglia di industriali dediti alla fabbricazione dei panni. Il padre, Maurizio, il cui nome rimase alla casa, morto più che sessantenne, lasciava la vedova Rosa, alla testa di numerosa famiglia (4 maschi e 6 femmine) e di una fabbrica assai importante, benchè modesta di apparenza, situata sulle sponde del Cervo presso Biella. Quella donna, semplicissima ma di ferrea tempra, visse lungamente nella riverenza della famiglia e spegnevasi nella pienezza delle facoltà all'età di anni 82, prova che non tutti i parenti di Sella, come alcuno disse, morirono giovani. Egli ebbe sempre per lei speciale amore e deferenza. — Nel 1870, quando essa, nata col secolo, compiva 70 anni, le presentò per regalo un vasto quadro, nel centro del quale stava la di lei fotografia circondata da una corona di 70 altre fotografie tutte di figli e nepoti.

Quintino compieva in Biella gli studi elementari e secondarî durante i quali già dava segni del suo vivo e non ordinario ingegno, nel precoce amore ai classici ed a svariati rami dello scibile. A 15 anni, impaziente di conoscere il mare, se ne partiva da Biella solo e senza parlarne ad alcuno, per andarlo a vedere.

Presto poi lasciò la casa e la fabbrica per seguitare gli studi a Torino. Ivi compieva nella Università i corsi di scienze matematiche e fisiche, uscendo nel 1847 laureato Ingegnere idraulico, come usavasi colà denominare i laureati in quel ramo di scienze.

Venne allora dal ministro degli interni, Desambrois, inviato insieme al collega F. Giordano agli studi della *Ecole des mines* di Parigi, come allievo pel R. Corpo delle Miniere. Quasi cinque anni passò egli all'estero, parte nei corsi di detta scuola, parte viaggiando in Germania ed Inghilterra, nei quali paesi fece preziose conoscenze di sommi scienziati e industriali esteri. — Quest'invio di allievi per alimentare il R. Corpo delle Miniere, merita special menzione, non solo perchè fu il principio della carriera del Sella, ma perchè costituì un precedente che fu di poi sempre seguito nel reclutare gli ingegneri del detto Corpo: quello cioè di inviare tratto tratto dei giovani a fare gli studi speciali nei migliori istituti dell'estero. In Italia mancava, e ancora manca, una scuola supe-

Digitized by Google

riore od Accademia da formare ingegneri di miniere. Sella credeva, come scrisse poi in una sua opera del 1871, che fosse troppo costoso per l'Italia e sproporzionato all'utile il fondarne una appositamente; mentre invece usando quel sistema, con una spesa minima si poteva profittare di quelle migliori dell'estero, dove i giovani aveano inoltre il prezioso vantaggio di fare intima conoscenza delle altre nazioni, e dei più eminenti loro scienziati e industriali.

I corsi alla scuola delle miniere a Parigi, come altrove, duravano da 2 a 3 anni; ma gli allievi allora mandati dovettero subire il disturbo degli eventi politici incominciati nel 1848, e sui quali può riescire non privo d'interesse qualche cenno aneddotico.

Durante la rivoluzione del febbraio di quell'anno 1848 che pose Parigi più volte sossopra, non era facile attendere ai corsi sovente interrotti. Il giorno 24, in cui il palazzo delle Tuileries fu invaso dal popolo, il Sella non potè trattenersi di penetrare con la folla curiosa negli appartamenti reali e ne riportava, innocente bottino, una lettera della Duchessa d'Orleans, cui la medesima stava momenti prima scrivendo nel suo gabinetto. Ciò non mancò di produrgli qualche incidente, al quale si sottrasse con abbastanza spirito: ed altri incidenti assai ebbe poi ancora in quella e nelle successive tempeste che sconvolsero quella nazione.

Parigi intanto, che era stato da molti anni il rifugio degli emigrati politici italiani, tra cui il Gioberti, vedeva allora affluirvi quelli pure d'Inghilterra, tra cui il Mazzini. L'insurrezione di Milano del marzo successivo ed il passaggio del Ticino dall'esercito di Carlo Alberto, aveano eccitato l'entusiasmo, e fra tutti quegli italiani erasi tosto costituita in Parigi l'*Associazione nazionale italiana*, allo scopo di riunire mezzi per mandare aiuti e principalmente una legione di volontari in Lombardia.

In quel momento gli uomini di principî politici più diversi pareano riuniti in un solo pensiero, e lo stesso Mazzini in una seduta cui era presente il Sella, avea dichiarato che, viste le circostanze, recedeva dalla sua opposizione alla monarchia. Dietro la quale dichiarazione veniva egli eletto a presidente dell'associazione a vece del Gioberti, che ne era prima il candidato. Si raccoglievano intanto denari e si apprestavano volontari per la legione: ma notandosi lentezze e dissidii, Sella ed il suo collega partirono senz'altro per l'Italia ad offrirsi al Governo come volontari. Però il ministro Desambrois, rimproverava acerbamente i due allievi dicendo che omai il paese avea bisogno di teste, non di braccia, e li costringeva a fare, fra non molto, ritorno agli studi. — Frattanto giungeva in Italia da Parigi la legione italiana, comandata dall'Antonini,

Digitized by Google

spedita dal presidente dell'associazione nazionale, ma con altra bandiera, mentre lo stesso presidente Mazzini, venuto dopo la legione, stavasi a Milano a predicare la repubblica. Simile evoluzione eccitava nel Sella profondo disgusto, onde tornato a Parigi, egli ritiravasi, come tanti altri, da una associazione il cui scopo era stato falsato e che poi infatti scioglievasi.

Appena intanto era egli tornato a Parigi, che scoppiava ivi la grave insurrezione del giugno, nelle cui giornate correva sì grave pericolo lo stesso ordine sociale. Tutti gli allievi delle scuole superiori, sia francesi che stranieri, percorrendo per invito del governo le barricate che già stendevansi a gran parte della città, tentavano invano di dissuader gli insorgenti dalla lotta terribile che si preparava, e quando questa scoppiò, anche gli allievi italiani andavano ad offrire il loro braccio per il partito dell'ordine. — Passò intanto quella bufera, come passarono le altre di quel turbato periodo, e quando nel 1852 tornarono i due allievi in Italia, essi erano stati testimoni di tutti i grandi eventi di Francia dalla caduta di Luigi Filippo sino alla proclamazione del secondo impero. — Così sino dalla sua gioventù il Sella avea potuto spaziare in vasto campo di politiche osservazioni, le quali non furono certo inutili a dargli quel sano concetto delle cose che poi tanto gli valse in varie circostanze, specialmente nel 1870, a pro dell'Italia. — Non era inutile il qui rammentare tali circostanze della sua vita, specialmente quella della sua venuta in Italia nel 1848 come volontario, poichè la medesima veniva a galla nella seduta parlamentare del 1881. Qualche deputato avea detto che Sella non avea mai militato per la patria, onde egli sorse a narrare quell'incidente che affatto ne garantiva l'onore anche al riguardo militare.

Ma torniamo agli studi. Essi erano stati materialmente interrotti nel 1848 con la perdita circa di un anno: ma furono poi proseguiti alacremente negli anni 1849-50-51 e terminati, come fu detto, nel 1852, alla fine del quale anno il Sella rientrava in paese.

Alla Scuola delle miniere di Parigi, professavano allora insigni scienziati, Elie-de-Beaumont in geologia, Dufrenoy, poi Senarmont in mineralogia, Leplay, divenuto poi insigne nella economia politica, in metallurgia, Combes per la meccanica speciale delle miniere, Ebelmen, poi Rivot nella docimasia e simili. Il Sella fu ben tosto da tutti stimato per la forza del suo ingegno e la tenacità della applicazione con cui riesciva vincitore di qualunque problema che gli si appresentasse; come ne diede prova fra altre in certi esami per iscritto di meccanica, nei

Digitized by Google

quali egli solo risolse in modo soddisfacente i problemi stati proposti. Ciò faceva che non solo era dai professori apprezzato, ma moltissimo eziandio e senza gelosia dagli stessi colleghi francesi usciti dalla Scuola Politecnica, che sovente a lui nelle difficoltà deferivano.

Ma il ramo che più si affaceva alla sua mente di fisico matematico, era quello della Cristallografia, con le sue naturali attinenze alle proprietà ottiche dei minerali e al gran problema della costituzione molecolare della materia.

E già, ivi a Parigi, provvistosi di buon goniometro, faceva d'accordo col prof. Senarmont preziose osservazioni.

In quell'epoca, alla scuola stessa delle miniere, ei faceva conoscenza di B. Gastaldi di Torino che, avvocato in origine, ma naturalista d'inclinazione, appena mortogli il padre, lasciava il Codice per recarsi a Parigi agli studi geologici, di cui fece poi sì grande applicazione nelle Alpi del Piemonte, e molto cooperò col Sella all'impianto del Museo del Valentino.

In mezzo agli studi scientifici e tecnici della scuola cui specialmente attendeva, egli non trascurava lo studio delle lingue. In pochi mesi diveniva forte nella tedesca, e quasi per riposo indulgeva alla lettura dei classici ritenendo a mente lunghi passi di Orazio, Virgilio e Dante, delle cui opere sovente portava seco un volume — Lo studio delle lingue classiche antiche, greca e latina, e specialmente dell'ultima, egli riteneva indispensabile a chiunque debba percorrere una carriera alquanto elevata, essendo necessaria la conoscenza di questo anello di connessione fra il mondo antico e il moderno, non che fra le lingue moderne e le loro madri.

Detto così della forte ed estesa attitudine scientifica del Sella, non sarà inutile nè discaro un cenno sull'uomo privato.

Provvisto di censo più largamente che non accada di solito nei giovani studenti, ei viveva tuttavia in Parigi parcamente col suo collega, occupandosi da sè stesso di certi particolari della casa, che altri nella sua posizione avrebbe lasciati ad inservienti. — Sfoggiava invece in cose utili e sovratutto nello *sport*, eccellendo in tutti gli esercizii di forza e destrezza. — In pochi giorni era diventato abilissimo nuotatore e tiratore di scherma. Dedicatosi alla cavallerizza, prendeva nelle vacanze anche 5 e 6 ore di lezione al giorno e divenne presto così abile che in abito di cavallerizzo, insieme ai dilettanti parigini, prendeva parte alle accademie che di tempo in tempo si davano in maneggio, innanzi ad un pubblico di ama-

Digitized by Google

tori. Anche nella danza era tosto divenuto egregio ed ammirato in quei balli pubblici, dove anche il più serio studente trova la sera un salutare esercizio, e dove nei primi tempi vedeasi sovente lo stesso Gioberti errare ad innocente diporto.

Appassionato della buona musica, si disperava sovente di non essere stato addestrato in qualche strumento, e non avendo più tempo ad apprendere il piano erasi per disperazione attaccato al melofono, specie di fisarmonica, che poi dovette smettere, come assai antipatico. Allora riuniva alla sera in casa i piccoli arpisti napoletani, dai quali avea apprese tutte le bellissime canzoncine che sempre ripeteva con gran delizia.

Con tali svariati ma utili divaghi egli usava riposare alquanto la mente sempre troppo operosa ed intensamente occupata. Infatti veri eccessi di studio egli usava fare, quando imbattevasi in un problema importante. Egli sempre finiva per vincerlo; ma pur troppo a scapito della sua salute, poichè già sin da allora gli accadeva di scontare simili fatiche mentali con diversi giorni di malessere e di abbattimento.

Ne' suoi viaggi egli interessavasi ad ogni ramo di cose utilmente osservabili. — Visitata la Esposizione di Londra del 1851 recavasi col suo collega in Germania e passava diversi mesi nello Harz, curiosa regione montuosa, allora del Brunswich e poi della Prussia, che vive unicamente delle sue miniere e delle sue immense foreste. Queste, quasi per intero demaniali, sono veri tipi di regolata coltura silvana, e servono a provvedere il legname alle miniere ed il carbone alle loro fonderie. In quelle miniere e fonderie egli si esercitò lungamente, e poi volle anche conoscere a fondo la fabbricazione del carbone; onde stabilivasi col suo collega in una capanna appositamente costrutta nel più profondo dei boschi, dove lavorarono due mesi come semplici carbonari, tagliando e trasportando la legna su slitte, costruendo la pira, e regolandone la cottura. Il carbone, riuscito ottimo, venne mandato con quello fatto dai carbonari del demanio alle Regie fonderie.

Quel soggiorno di più mesi nello Harz non era però solo interessante per lo studio di miniere e foreste, ma anche al punto di vista sociale. Quel paese montuoso, che vive interamente di miniere e boschi demaniali, viene da antico tempo mantenuto dal suo governo sotto un vero regime di socialismo di Stato, e dove questo provvede alla massima parte dei bisogni della popolazione. Ma tale regime, se serve ad impedire la vera miseria, troppo tarpa le ali alla individuale libertà ed attività. Vi si moriva di pochezza e di noia, e gli impiegati delle miniere e foreste

Digitized by Google

assediavano continuamente i due viaggiatori per avere qualche occupazione in Italia.

Bastino i precedenti cenni a tratteggiare alquanto la vita di Sella studente.

Sella ingegnere e professore (1852-61).

Rimpatriato sul fine del 1852 avrebbe dovuto prendere tosto servizio, come il suo collega avea fatto, nel R. Corpo delle Miniere; ma essendo allora disponibile soltanto il Distretto minerario della Savoja, nè potendo egli, per suoi affari e per la salute alquanto scossa, colà recarsi nell'inverno, rimase a Torino, dove venne nominato professore di geometria applicata nell'Istituto tecnico, al posto del rinomato prof. Giulio.

A Torino contrasse allora matrimonio con la signorina Clotilde Rey sua cugina, che fu poi degnissima compagna di tutta la sua vita.

Nel giugno 1853, essendo ancora vacante il Distretto minerario di Savoja, ne accettò la reggenza e vi rimase sino al 22 ottobre. Nel novembre ebbe la nomina di professore sostituto di matematica alla R. Università di Torino, pur conservando l'antico incarico per la geometria applicata allo Istituto tecnico.

Essendosi nel 1856 reso libero il Distretto minerario di Torino, egli, in data 18 febbraio detto anno, venne ammesso definitivamente ingegnere di 2ª classe nel R. Corpo delle miniere, con l'incarico di quel Distretto e la reggenza di quello di Cuneo. Di questa reggenza fu egli poi esonerato nell'ottobre dell'anno stesso, perchè tale Distretto veniva affidato all'ingegnere Perazzi, allora tornato dagli studi della scuola di Parigi. Al 15 gennaio 1858, era Sella promosso ad ingegnere di 1ª classe, rimanendo al Distretto minerario di Torino.

Il soggiorno in questa città come ingegnere e professore gli dava campo intanto di occuparsi de' suoi prediletti studi di cristallografia, sulla quale incominciava a stampare note pregevolissime.

Nel 4 dicembre 1859 venne chiamato a far parte del Consiglio di Pubblica Istruzione. Il 18 agosto 1860 venne pure nominato membro del Consiglio delle Miniere.

Già sino dal giugno 1856 egli era stato incaricato della direzione del gabinetto mineralogico dell'Istituto tecnico, nel quale era passata l'antica collezione di Barelli del Ministero Interni.

Quell'Istituto tecnico venne poi trasformato in scuola di Applicazione per gli ingegneri, e fu principalmente opera del Sella se essa scuola ottenne dal Governo per sua sede il magnifico castello del Valentino.

Digitized by Google

Il 17 novembre del 1860 venne egli nominato professore di mineralogia in questa stessa scuola di applicazione, dove venne trasportata la suddetta collezione, e fu poi dal medesimo molto arricchita ed illustrata. In quest'opera egli era alacremente coadiuvato dal Gastaldi e poi anche dallo Strüver, suoi assistenti. Lo Strüver vi fece notevolissimi studi sulle piriti italiane, ed il Gastaldi succedette poi al Sella quand'egli, assunto alla politica, abbandonava l'insegnamento. Il Sella stesso in questa occasione fece dono alla scuola della sua privata collezione, ricca di molti rari campioni. Il valore della medesima venne valutato a più di lire 25,000; ma inapprezzabile ne è il valore scientifico, perchè molti dei campioni erano da lui stesso studiati ed illustrati.

Così il Museo minerario e geologico da lui creato al Valentino, diveniva in breve uno dei più ricchi e pregevoli d'Italia, ed è in quello che doveasi, di accordo col ministro di Agricoltura, Industria e Commercio, Cordova, cultore di geologia, stabilire la direzione della Carta geologica d'Italia, opera già nel 1861 divisata e decisa. All'attuazione del divisamento ebbe infatti molta mano il Sella, il quale vi era anzi designato come direttore, e che lo sarebbe stato, se l'occupazione della politica non fosse allora appunto intervenuta a distrarlo. — Una Commissione composta di quasi tutti i geologi italiani, avea formolato il suo voto sulla formazione di quella Carta geologica in grande scala, opera di utilità scientifica e pratica, ed allora il Ministro inviava Sella a visitare i principali Istituti geologici esteri e riferirne. Ciò egli eseguì, ed al fine di quell'anno 1861 rimetteva una notevole relazione, con uno schema di impianto per l'esecuzione, che fu poi base di successivi provvedimenti. Ma di questo argomento della Carta geologica e sue vicende, interessante assai ma lungo a trattarsi, verrà fatto di poi un cenno speciale.

Merita poi menzione la parte presa da Sella come ingegnere geologo nella celebre Commissione chiamata nel 1857 a dare il suo parere sulla praticabilità della rapida esecuzione delle *lunghe gallerie alpine* con perforatrici meccaniche azionate da aria compressa, portata a gran tensione dai nuovi compressori proposti dai nostri ingegneri Grattoni, Grandis e Sommelier. Quasi generale incredulità regnava allora riguardo al successo: ma la suddetta Commissione, dopo istituiti pratici esperimenti alla Cava della Coscia, presso Genova, si pronunciava positivamente. Il ministro Cavour, accettata l'ardita conclusione, la faceva applicare al traforo del Frejus o Moncenisio, di oltre 12 km. a foro cieco. Il successo di quest'opera diede all'Italia il vanto di avere per prima risolto il grave problema.

Digitized by Google

Come ingegnere di miniere egli cooperò in non poche altre occasioni per l'industria nazionale. Egli, per esempio, fece applicare nella miniera ramifera di Traversella, dove la pirite di rame è intimamente frammista a del ferro magnetico, una macchina elettro-cernitrice per la economica separazione di questa sostanza. — Prese poi parte a diverse commissioni tecniche nominate dal governo, tra esse quella che si occupava della creazione di stabilimenti siderurgici coi minerali dell'Elba: ed era famigliare coi grandi problemi e coi sommi ingegneri della nostra marina militare che la dotarono del *Duilio*, *Italia*, *Lepanto*, formidabili arnesi d'acciaio in cui sono concentrate le forze più colossali della scienza e dell'arte moderna.

Cenno sulla carriera politica di Sella (1861-1873).

Nel 1861 incominciava la carriera politica del Sella, sotto gli auspici del conte Cavour, che già avea in lui indovinato un uomo di grande attitudine e dal quale potea molto ripromettersi il paese anche in politica.

Nel marzo di detto anno egli veniva infatti eletto definitivamente deputato del Collegio di Cossato (Biellese), il quale lo rielesse poi costantemente a suo rappresentante. Con ciò cessavano le sue missioni di ingegnere e di professore. — La sua scientifica autorità lo facea ancora chiamare (aprile detto anno) all'ufficio di Segretario generale del Ministero della Pubblica Istruzione, ufficio che tenne qualche tempo, però gratuitamente. E il suo primo discorso in Parlamento fu sulla pubblica istruzione.

Nel successivo anno 1862, egli fu la prima volta ministro di Finanze nel Gabinetto Rattazzi, e tosto cominciò quella lotta gigantesca col disavanzo del tesoro italiano, la cui vittoria salvò l'onore e la fortuna nazionale. — Divenne poi altre due volte ministro delle Finanze, cioè nel 1865 nel Ministero Lamarmora e nel 1869 in quello Lanza, ritirandosene nel 1873. — Quando nel 1866 avvenne l'annessione del Veneto, fu R. Commissario ad organizzare la provincia del Friuli, ossia di Udine.

Quel ripetuto suo intervento in politica, sovratutto come ministro nel più difficile dei Dicasteri, interrompeva naturalmente i suoi lavori scientifici, però non interamente, poichè negli intervalli di quiete ei tornava ai medesimi con pari amore e ne pubblicava diversi di non lieve importanza.

Ritiratosi dopo il 1873 dalla politica per un tempo indefinito, accettò la presidenza dell'Accademia Scientifica dei Lincei e vi si dedicò con la solita sua energia, facendo interessare al suo sviluppo il Re, con

Digitized by Google

vistosi premi annui, ed il Governo con l'acquisto del palazzo Corsini per sua sede: ed è nel mentre egli attendeva a tale ultimo assestamento, che venne dalla immatura morte rapito.

Lavori di Sella, specialmente in Mineralogia e Geologia.

Dire de' suoi meriti come scienzato sarebbe troppo lungo còmpito per questo Bollettino; e d'altronde conviene notare che il tempo mancavagli, come si vide, a manifestare con opere stampate tutta la sua capacità. Sarà tuttavia prezzo dell'opera il citare le sue varie pubblicazioni per massima parte concernenti la mineralogia, stampate dal 1856 al 1879: alcune trovansi sparse negli atti di varie accademie od in periodici scientifici, altre isolate.

1856. - Quadro delle forme cristalline dell'Argento rosso, del Quarzo e del Calcare — *Nuovo Cimento.*

» Sulla legge di connessione delle forme cristalline di una stessa sostanza. - *Nuovo Cimento.*

1858. - Studi sulla mineralogia sarda, fatti nel 1855. - *Accad. Scienze di Torino.*

» Studi sul cangiamento di assi in un sistema cristallino. - *Nuovo Cimento.*

» Sulle proprietà geometriche di alcuni sistemi cristallini. — *Nuovo Cimento.*

» Sulla Savite. - *Nuovo Cimento.*

» Misure eseguite su alcuni cristalli di Savite. - *Accad. Scienze di Torino.*

» Sulle forme cristalline di alcuni sali di Platino, e del Boro adamantino. Tre mem. nel *Nuovo Cimento, Accad. di Torino e An. Poggendorf.*

1859. - Sulla teoria e pratica del Regolo calcolatore - *Opuscolo separato.*

» - Sulle forme cristalline di alcuni sali derivati dall'Ammoniaca. — *Nuovo Cimento — Accad. Scienze di Torino.*

» Sull'attrito (sue variazioni, α..) - *Nuovo Cimento.*

1861 Sui principii geometrici del disegno, specialmente dell'axonometrico - *Milano, tradotto in tedesco nel 1867.*

» Sul modo di fare la Carta geologica del Regno d'Italia — Relazione al Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio. - *Milano, Bernardini.*

1862. - Sulla forma cristallina della Meneghinite - *Gazzetta Ufficiale.*

1864. - Sulla costituzione geologica e sulla industria del Biellese - *Biella, Amosso, con carta geologica a mano.*

» Discorso d'apertura del Congresso dei Naturalisti (3 settembre) in Milano. — *Atti Soc. Ital.*

» Salita del Monte Viso - Lettera a Gastaldi, *ristampata nel 1873, in tedesco.*

» Sulla scoperta di nuovi metalli, Castore e Polluce, stampata poi nel 1869 — *Torino, Lav. Fis. Mat.*

Digitized by Google

1867. - Lezioni di cristallografia, fatte nel 1861-62 nella R. Scuola d'applicazione degli ingegneri - *Prima soltanto litografate - ora stampate. Torino-Briola - Altra edizione* (primi elementi di Cristallografia). *Torino - Paravia, nel 1877.*

1868-69. - Relazione sulla mineralogia italiana - piriti del Piemonte e dell'Elba. - *Torino, Accad. Scienze.*

1871. — Sulle condizioni della industria mineraria di Sardegna. Relazione alla Commissione parlamentare d'inchiesta - *Firenze, Eredi Botta.*

» Un estratto sui giacimenti metalliferi della Sardegna inserito nel *Bollettino Geologico.*

1877. Orpimento nei monti di S.ta Severa, provincia di Roma - *Accad. Lincei.*

1879. Delle forme cristalline dell'Anglesite di Sardegna - *Accad. Lincei.*

» Sunto della 1ª parte di una memoria che dovea essere seguitata e rimase interrotta, ma per la quale deve esistere molto materiale inedito.

» Cenno necrologico su Bartolomeo Gastaldi. *Accad. Lincei.*

1879-80. — Discorso tenuto a Bologna sull'Accademia dei Lincei.

Vi sarebbero poi molti altri suoi scritti sopra soggetti diversi, specialmente alpinistici, ed infine l'opera del *Codex Astensis*, da lui illustrata in latino e presentata ai Lincei. Quel prezioso documento medioevale italiano cui egli unico dono accettò dall'Imperatore d'Austria quando fu a Vienna nel 1876 per la separazione delle ferrovie italiane dalle austriache, segna bene il suo culto a quella antica lingua.

Omettendo di trattare anche brevemente del merito delle varie opere sovra enumerate, si farà solo qui cenno di poche delle medesime per la loro speciale e relativa importanza. — Primo è il suo *Trattato di cristallografia* costituito dalle sue lezioni alla R. Scuola di applicazione di Torino. Già è noto che le determinazioni cristallografiche del Sella sempre ebbero il pregio della più grande esattezza; ma oltrecciò egli introdusse nel calcolo nuove ed ingegnose applicazioni matematiche, come quella dei *determinanti* per l'espressione delle proprietà geometriche dei poliedri cristallini. Il suo lavoro sui sali derivati dall'ammoniaca a lui inviati da Hoffmann, serviva poi ad illustrare le ricerche di quell' esimio chimico sull'isomorfismo di tali sostanze. Ma le sue lezioni (Primi elementi di Cristallografia) fatte alla R. Scuola d'Applicazione di Torino sono opera invero originale e reputatissima. Queste lezioni sono notevoli sovrattutto per l'applicazione di elegante metodo geometrico sostituito all'algebrico, benchè non sempre di facile intelligenza, e posero la scuola italiana ad un livello superiore a quello di altre nazioni. — Le medesime furono anche tradotte in tedesco.

Opera di lena, non tanto scientifica quanto tecnica, fu la sua relazione del 1871 al Parlamento sulla *Industria mineraria della Sardegna.* — In questa opera accompagnata da un atlante di disegni, egli essenzialmente

Digitized by Google

spicca come ingegnere e come Consigliere delle miniere. Egli presenta in essa una generale descrizione statistica delle miniere e fonderie dell' isola, con le loro condizioni tecniche ed economiche, terminando con sostanziali proposte pel loro miglioramento. Tra le quali proposte era importante quella di una *scuola di capi-minatori e fonditori* con laboratorio di saggi, da impiantare in Iglesias, centro principale dell'industria mineraria dell'isola. In questa occasione, egli mentre dichiara sproporzionata all' utile, ed almeno prematura, una scuola superiore di miniere in Italia per formare ingegneri (come già fu sopra accennato), ammette invece la necessità di scuole per l'insegnamento inferiore. E ben presto, per combinato concorso del Ministero, Provincia e Municipio, si fondava quella scuola in Inglesias, dove prospera, sotto la direzione e con l'opera principalmente degli ingegneri del Distretto minerario che sono ivi residenti.

Un capitolo di quella relazione sulle miniere di Sardegna tratta della *legislazione mineraria*, in quanto concerne la proprietà delle sostanze minerali sotterranee: questione allora palpitante nell' isola. In questa infatti vigeva e vige la legge così detta del 1859, secondo la quale, analogamente al principio adottato da tutte le nazioni fuori l' Inghilterra, una massa minerale sotterranea è ritenuta indipendente dalla proprietà superficiale del suolo. Questo è troppo suddivisibile fra diversi possessori, mentre la massa minerale deve essere indivisibile. La medesima deve quindi formare una proprietà separata che dal Governo si accordi gratuitamente a chi la scopre ed ha i mezzi per esercitarne la industria. In quegli anni si faceano ogni giorno nuove scoperte nell'isola e nascevano anche molte illusioni. Era quindi sorta in diversi proprietari di terre dell'isola l'idea di far revocare il principio di quella legge, e riunire la proprietà delle miniere a quella del suolo. Il Sella dimostrava quanto simile principio, oltre allo essere in sè tecnicamente assurdo sovrattutto in quell'isola, sarebbe stato pernicioso allo sviluppo della sua industria, anche con allontanarne i capitali; e così contribuiva a preservare questa da inopportuno e forse fatale perturbamento.

Si toccherà ora di Sella come geologo.

Egli veramente non ebbe mai tempo a compiere in geologia lavori di lena, benchè ne avesse la massima capacità. Il solo suo lavoro materiale fu la Carta geologica del circondario biellese, eseguita in occasione della Esposizione industriale di Biella del 1864, con l'aiuto del Gastaldi e dell' ingegnere Berruti, ed annessa alla sua descrizione sovra citata. Egli intendeva poi di perfezionare questa Carta delle Alpi biellesi,

Digitized by Google

rilevandola esattamente a scala maggiore, onde già avea ottenuto dall'Istituto geografico che ne fosse levata la mappa al 25,000. Ma questa non era tuttavia finita quando egli mancò.

Questo lavoro geologico in grande scala, egli voleva compiere in modo esattissimo, sia per l'interesse scientifico di quella regione, sia per purgarsi, come esso diceva, di una grave colpa da lui commessa quando, nel 1862, fu ministro di Finanze, a scapito della Carta geologica d'Italia, e la quale infatti in causa sua, non appena iniziata, era stata sospesa. Questo incidente, che tanto interessa l'argomento geologico, merita di venire qui rammentato.

Si è già detto sopra come egli, incaricato nel 1861 dal Ministro Cordova di un viaggio all'estero per studiare il miglior modo di intraprendere l'opera della Carta geologica, scrivesse apposita relazione. In conseguenza della quale venne emanato un R. Decreto del dicembre 1861, nel quale si ordinava il rilevamento della Carta geologica in grande scala, e tale lavoro era specialmente affidato a geologi facenti parte del R. Corpo delle Miniere sotto l'alta direzione scientifica di una sezione del Consiglio delle Miniere, composta di reputati geologi. Potevano però essere incaricati di lavori anche dei geologi non ingegneri, che avessero mostrata pratica capacità nella materia. — Ma erasi appena incominciato a disporre per preparare del materiale ed istruire qualche giovane geologo, quando Sella divenne egli stesso ministro delle Finanze. Preoccupato del disavanzo finanziario e adottato il principio di tutto sacrificare all'economia, volle darne eroico esempio, cominciando con la Carta geologica, opera sua, e soppresse subito ogni fondo per la medesima, lasciando si occupassero altrove gli individui che vi si doveano dedicare. — Stettero poi così le cose molti anni, durante i quali venne bensì tratto tratto eccitata qualche mezza misura per riprendere l'opera, ma sempre con mezzi inadeguati e quindi con poco effetto. Nel 1868 si instituiva in Firenze un Comitato esecutore, che, sotto la direzione del prof. I. Cocchi, impiegò i pochi mesi accordatigli a far fare diversi studi, ed iniziare le pubblicazioni del Bollettino geologico e delle Memorie. In occasione del suo trasporto nel 1873 in Roma, un R. Decreto di detto anno ripristinò presso a poco l'organismo del 1861 con l'opera dei geologi del R. Corpo delle miniere, e di un Comitato scientifico.

Allora però mancava il personale idoneo, e pochissimi erano ancora i mezzi. Il suo antico collega Giordano, infastidito dai ritardi e dalla insufficienza delle cose, aveva nel frattempo emigrato ad un viaggio intorno al globo, e quando, tornato, dovette nel 1876-77 assumere la direzione dei lavori, ancora trovavasi senza terra sotto ai piedi. Soltanto

Digitized by Google

nel 1878-79 si potè veramente iniziare con qualche mezzo il regolare lavoro che ora va discretamente progredendo. Un sì lungo ritardo intanto non mancò di eccitare lamenti e critiche, le quali si riversarono sul sistema dal Sella proposto, mentre avrebbero dovuto cadere anzitutto sul fatto di esserne stati tolti i mezzi d'esecuzione.

Nacquero quindi polemiche, le quali ebbero il loro svolgimento nelle sedute del Comitato, specialmente nel 1882; ma il trattare di ciò sarebbe qui troppo lungo, e del resto la storia di tali vicende trovasi esposta nel Bollettino geologico. Fatto è che il sistema da Sella proposto nel 1861, nel quale ei volea collegare la scienza geologica alla esattezza dei rilevamenti, fatta perciò da ingegneri, fu solo cominciato ad attuarsi 16 o 17 anni più tardi, ed esigeva quindi ancora qualche anno per potersi giudicare: ma certo se nel 1862 non avesse egli stesso tutto sacrificato, oggidì la Carta geologica sarebbe omai ultimata. — In tale sacrificio dell'opera sua rimase involto naturalmente il Corpo cui egli apparteneva, messo nella dura condizione di non poter agire. E qui si può notare ancora che egli mai usò protezione o riguardi pel medesimo, anche nelle circostanze in cui la equità lo richiedeva.

Del resto egli, nominato nel 1866 vice presidente del Consiglio delle Miniere (presidente ne è il ministro), sempre durò in tale carica, salvo nell'intervallo in cui fu di nuovo ministro; e sino all'ultimo sempre ne diresse le discussioni con l'abilità dell'amministratore e del pratico ingegnere.

Negli ultimi tempi, quando egli più non era al potere, ben riconoscendo il ritardo procurato alla geologia, proponevasi di provocare il rimedio. In varie occasioni poi si prestò per l'avanzamento e l'onore della medesima presso noi; come nel 1881, quando accettò la presidenza d'onore del Congresso geologico internazionale di Bologna che tanto giovò all'Italia. In quell'occasione, egli col professore Capellini promosse la fondazione della *Società geologica italiana*, la quale conta ora vicino a 200 soci. Nel decorso anno egli ancora partecipò alla importante riunione tenuta da questa Società in Fabriano, coll'intervento del ministro Berti.

Come fu detto, egli intendeva dedicarsi ad uno studio dettagliato delle Alpi biellesi, e avea altri vivaci propositi atti a spingere l'avanzamento della geologia, quando venne dalla morte fermato. — Pur troppo adunque delle circostanze imperiose e di alto ordine impedirono a lui di eseguire l'opera ideata e di che la sua alta intelligenza lo rendeva capace, ma quell'opera verrà seguitata e compiuta.

Digitized by Google

Sella alpinista.

Attenente affatto alla qualità di geologo, è almeno in Italia, quella di *Alpinista,* quale fu Sella, fondatore del Club-alpino italiano, e suo presidente, sino all'ultimo giorno della vita. Anche su questo campo brillante della sua operosità troppo vi sarebbe a dire.

Già più volte egli era salito sulle diverse vette del Monte Rosa, il bianco monarca delle Alpi del Novarese, quando nel 1863 ebbe campo di salire il Monviso, già ritenuto inaccessibile, con i colleghi Baracco e S. Robert. Fece quindi appello alla gioventù italiana ed il Club-alpino allora da lui fondato prosperò rapidamente, estendendosi poi anche all'Italia meridionale, talchè conta ora presso a 3,800 soci. Già dal 1865 quando era in Torino, benchè ministro delle Finanze, avea desiderato salire il Cervino, allora anche creduto inaccessibile. Il collega Giordano era andato a prepararglì l'ascensione dal lato d'Italia; ma diversi incidenti, ai quali si connette la grave catastrofe degli inglesi allora accaduta, impedì al Sella di compierlo. Vi tornò egli tuttavia quando fu più libero, e benchè cinquantenne lo salì coi suoi figli, cui volea dare buon esempio; come pure salì il Monte Bianco dal lato d'Italia. Ed il suo esempio bene fruttò alla gioventù ed agli stessi suoi figli, che compirono di poi le più ardite ascensioni anche invernali.

La caratteristica qualità del buon alpinista, di affrontare con calma i passi più formidabili, era quella innata nel Sella, come ne diede prove anche in tante gravi contingenze della sua vita.

La direzione del Club-alpino italiano decretava con giusto criterio diversi ricordi, tra cui uno sul Monte Viso ed altro sul Monte Bianco (sua ultima ascensione), a chi ne fu *padre.*

Sella Ministro di finanza — (1862-74).

Come è già stato accennato, Sella venne assunto tre volte al Ministero di Finanza: nel 1862 con Rattazzi, nel 1865 con Lamarmora, nel 1869 con Lanza.

Quanto ei fece in quei tempi come uomo di Stato, non è il caso di narrare in quest'articolo; tuttavia non si ometterà qualche tratto più caratteristico appoggiato da cifre.

Egli giovane ancora ed affatto incipiente in politica, assunto al Ministero in momento difficile, dopo la morte di Cavour, accettava di pronto

Digitized by Google

e senza preparazione il Dicastero più difficile, in cui di fronte ad un'entrata inferiore allora a 500 milioni stava un disavanzo di 446.

Il lavoro fu erculeo, improbo, per giungere al desiderato pareggio ma egli l'ottenne.

Il risultato si può riassumere nelle seguenti, cifre:

	entrate ordinarie	disavanzo
1862	479,058,000	446 milioni
1865	645,561,000	270 —
1870	850,217,000	214 —
1875	1,092,527,000	— —
1880	1,215,838,000	— —
1884	1,400,000,000 circa	

Tutti sanno con quali mezzi eroici e quasi brutali fu raggiunto lo scopo: ma il fallimento batteva alle porte, e per la giovane nazione trattavasi di venire classificata con l'Inghilterra o con la Turchia. Se i mezzi prescelti in quel frangente furono da taluno trovati non ottimi, certo furono efficaci, ed applicati poi come il furono con adamantina fermezza portarono alla meta. Nè alla nazione stessa in fin fine spiacque l'amaro ma salutare rimedio, imposto da un uomo di quella tempra. — Prova ne fu ancora il solenne fatto, che mancando circa 200 milioni per saldare i pagamenti del 1865, egli chiese alla Nazione l'anticipo d'un anno della imposta fondiaria, e questa venne immediatamente versata.

Certo che alla generale fiducia in lui come ministro dovea pur contribuire per molto la semplicità ed insigne probità dell'uomo privato, delle quali virtù si avrebbero tanti esempi a citare; eccone alcuni, soltanto:

La sua famiglia industriale traeva la rendita dalla fabbbrica di panni, la quale avea per principale e sicura cliente la truppa. Appena fu egli ministro di Finanze, fece smettere e per sempre alla sua fabbrica tale provvista pel governo.

Il suo tenore di vita, come quella di altri ministri italiani di quest'epoca, eccitava, per la sua semplicità, la meraviglia sovra tutto dei forestieri. Grandi finanzieri che venivano per operazioni di miliardi ne doveano talvolta trattare con lui assistendo ad un pasto anacoretico in umile cameretta od in un caffè, al pari dei più umili contribuenti.

A Biella la famiglia possedeva presso la fabbrica due case, una signorile sul colle, l'altra più umile annessa alla fabbrica stessa, e nella quale si udiva continuo il rumore delle ruote idrauliche motrici. In

Digitized by Google

questa egli sempre volle vivere, tra gli stessi operai di cui continuamente studiava le condizioni, ed in questa morì.

Nell' opera gigantesca del pareggio ottenuto con gravi imposte come la ricchezza mobile ed il macinato, egli non mancò di agire con tecnica esattezza. A lui si devono quelle statistiche finanziarie rappresentate da curve di varia natura parlanti all'occhio. Ed in simili lavori, coi quali intendeva introdurre negli usi della nazione la geometrica esattezza, ei largamente si valse allora dell'opera dei suoi colleghi del Corpo delle Miniere cui chiamò a dura contribuzione. Oltre al Finali che tanto fece per la ricchezza mobile, fu suo segretario generale in scabrosi periodi l'ing. Perazzi, figlio degli stessi monti, quello che già lo avea sostituito come ingegnere nel Distretto minerario di Torino, e da lui chiamato all'opera. Quest'opera del Perazzi, persistente per più anni e giorno e notte, fu quella di dieci Benedettini, il vero *labor omnia vincit, improbus*, e che sciolse l'immenso cumulo di lavoro rendendo la via piana alla susseguita prosperità. — Nelle questioni tecnico-commerciali, Sella avea anche l'aiuto dell'ingegnere Axerio e di altri del Corpo stesso. — L'organizzazione pratica del macinato co' suoi strumenti *contatori*, come pure dell'officina delle *carte-valori*, furono ancora l'opera dello stesso ingegnere Perazzi non che dell'ingegnere Berruti. Questi era stato nel 1862 inviato all'estero per divenire un geologo, ma fu per necessità delle cose convertito dal Sella stesso in uno degli efficaci collaboratori del finanziario assestamento.

A proposito del contatore meccanico che, sebbene criticato, fu pure il mezzo del successo, giova osservare che, se più tardi crederonsi preferibili il misuratore ed il pesatore, non si deve dimenticare lo stato delle cose quando il primo fu introdotto; cosicchè Sella ebbe a dire di poi in Parlamento: « Si trattava allora di vincere un' importante battaglia quando non si aveva ancora il fucile ad ago; noi abbiamo dovuto combattere col fucile a pietra, ma l'abbiamo vinta ».

E qui si attaglia ancora il citare come opera sua, per legge del 1875, la istituzione delle casse postali di risparmio, coi seguenti risultati in depositi effettuati:

	Depositi
1876	2,443,000
1877	6,474,000
1878	11,385,000
1879	26,230,000
1880	46,353,000
1881	66,995,000
1882	84,954,000
1883	118,210,000

Digitized by Google

La pronta venuta a Roma nel 1870, mentre Sella facea parte del Ministero Lanza, è in buona parte a lui dovuta, ed è a lui dovuto se l'Italia non si gettò in quell'epoca a parteggiare per la Francia nella sua infelice lotta colla Germania e che l'avrebbe forse condotta alla rovina.

A Roma aveva Sella amplissimo campo al suo amore per l'arte ed alla sua professione di ingegnere nel restauro delle condizioni architettoniche e fisiche di questa antica città, ridotta a sì umili condizioni: ma ciò esigeva gran spesa, mentre l'equilibrio finanziario non era tuttavia bene stabilito. — Perciò nei primi anni, benchè non alieno dallo accordare alla città un annuale sussidio, non s'indusse ad interessare il governo nell'impianto del piano regolatore, onde nacque poi qualche inconveniente. Solo più tardi, nel 1881, semplice deputato, si interessò al progetto di legge pel concorso dello Stato alle opere edilizie e ne fu favorevole relatore. Però anche a principio egli allargò un momento la borsa per non lasciar sfuggire all'Italia il possesso dei ruderi del palazzo dei Cesari, che acquistò per L. 600,000 da Napoleone III. prigioniero in Germania. Oltreciò ei facea costruire il grandioso Palazzo delle Finanze di 25,000 m. q. presso Porta Pia, e che costò circa 12 milioni. Tale edifizio, situato sulla via Venti Settembre, quella per cui entrarono nel 1870 le truppe italiane, fu ed è quasi ancora l'unico segno visibile dell'impianto della Capitale in Roma, e bene risponde al famoso motto del centurione romano nel Foro, dal Sella preso a divisa: *Hic manebimus optime.*

L'altra opera, ma scientifica, a cui, come già accennavasi, tutto s'era accinto Sella in Roma negli ultimi anni, quando si era dovuto astenere dalla politica, fu il restauro ed ampliamento dell'Accademia dei Lincei, della quale era fatto presidente. Per dar sede alla medesima che non ne aveva di propria, egli avea ultimamente ottenuto dal Governo l'acquisto del grande palazzo Corsini in Trastevere. Si ritiene non senza fondamento che nel frequente visitare quel sito alquanto insalubre e dove si eseguivano lavori di sterro, abbia egli contratti altri germi del morbo malarico, che avrebbero dato l'ultimo crollo ad una tempra già d'altronde stremata da altre scosse fisiche e morali.

Ed egli ebbe anche scosse morali, ebbe vive ansietà, notti tormentate da insonnia e forse delle amarezze a cui difficilmente resiste la fibra anche più dura. — Un proverbio orientale enumera dieci cose naturali una più forte dell'altra: i monti — il ferro che spiana i monti — il fuoco che fonde il ferro — l'acqua che spegne il fuoco — ..... penultimo

Digitized by Google

è il sonno, ma ultimo e più forte e che distrugge anche il sonno è il dispiacere: da cui Dio scampi l'uomo! — E niuno può asserire che Sella, come già altri dei nostri sommi, non ne abbia sofferto di gravi nel travagliato servizio del suo paese.

Così spegnevasi a 57 anni soltanto un uomo il cui periodo di vita utile coincidendo con quello del risorgimento dell'Italia, tanto contribuì a formarla. Vi fu dissenso non lieve sul suo sistema finanziario, e nel progetto di legge per un monumento era stato da prima proposto di erigerlo nel palazzo Corsini, nuova sede dei Lincei, e perciò a Sella, come scienziato. Ma simile concetto non era interamente giusto, perchè innanzi alla nazione Sella era anzitutto il ministro che l'avea condotta a Roma, e che salvando le finanze avea salvato l'onore e la fortuna della nazione stessa. E fu quindi più giusto concetto quello svolto dal deputato ingegnere Baccarini e dal Parlamento poi adottato, che il monumento nazionale sorga in quella via Venti Settembre e innanzi a quel palazzo delle Finanze, che simboleggiano i due grandi servizi resi dal Sella al paese. Che se vi può essere dissenso sul merito dei singoli mezzi da lui usati resta però sempre il merito tutto suo della tenace fermezza di proposito sovente assai più utile delle ingegnose concezioni, ma non da fermo polso attuate.

Come scienziato pure si vide avere egli avuto gran merito; ma le gravi occupazioni di Stato gli tolsero il tempo di manifestarlo con opere di gran lena. Tuttavia ciò che ha lasciato basta a mostrare che l'ingegno di scienziato era in lui potentissimo.

E poi altro merito suo, come cultore della scienza, era l'amore in lui insito di propagarla e proteggerne i cultori, specialmente nella gioventù. Non sarà esagerato il dire che quanti erano in Italia studenti, specialmente nelle scienze esatte e naturali, miravano quasi inconsciamente a Sella come futuro apprezzatore dei loro meriti e Mecenate. In questo mondo dei cultori della scienza, e dei giovani cultori sovrattutto, il vuoto prodotto dalla sua perdita è immenso.

Grande fortuna ebbe la rinascente nazione in certe qualità morali degli uomini insigni che accompagnarono il suo risorgimento, fra le quali è notevole sovratutto la forte tempra e la quasi rozza semplicità. Ad un paese come l'Italia moderna, più nota per le belle arti e per eleganza di ingegno, anzi che per forza e solidità, ben quadrò per primo

Digitized by Google

Re, un Re militare e quasi rozzo come Vittorio Emanuele, divenuto padre della patria. Nè minor fortuna fu quella di avere avuto a ministro della finanza, che è il fondamento del credito, uomo di alto ingegno e insieme di ferreo stampo montanino, che impresse agli atti della giovane nazione il rigido carattere della matematica esattezza di cui esso era maestro.

Ora che Sella fu al paese rapito da immatura morte, e mentre amici e riconoscenti cittadini ne mantengono nel cuore imperituro ricordo, rimangono ad elevare alla sua memoria quei monumenti che la Nazione e diverse città e numerosi sodalizi con nobile slancio votarono: fra i quali monumenti taluni, come quelli a Roma, a Biella, all'Oropa stessa sulla sua tomba, saranno più preziosi e per mole notevoli. — In questa circostanza sia concesso il chiudere questa commemorazione con un soggetto caro all'illustre Estinto, esprimendo voto semplicissimo in relazione ad una qualità speciale dell'uomo che si tratta di ricordare in Sella, quella di geologo. — Fra le solide roccie cristalline dei suoi monti nativi che tanto amava, egli due sovra tutte ne prediligeva, notevoli anche per la loro bellezza come pietre monumentali, e sono il granito-sienitico della Balma sopra Andorno, usato sia in monumenti, sia per la sua durezza in rotaie nelle vie delle città, ed il melafiro o porfido nero del dicco che si attraversa andando da Biella all'Oropa. Egli s'era molto occupato di questa roccia sostenendone l'origine emersoria contro le idee diverse del Gastaldi, conduceva a studiarla i geologi che capitavano a Biella e ne avea fatto scavare e porre una bella lapide sulla tomba del geologo Alberto Lamarmora, sepolto nella Cappella della famiglia in città. — Ambedue le roccie sono belle e adatte per funebri monumenti. Però il porfido nero sembra meno resistente all'aria, onde solo forse conviene per monumenti al coperto, mentre la sienite della Balma resiste a qualunque intemperie. Di questa roccia poi esiste una bella varietà tutta a gran cristalli di feldspato e di cui Sella avea fatto escavare e lisciare un grande tavolo. — Si fa voto perchè la statua votata dal Parlamento, da erigersi nella via Venti Settembre, sorga sovra un gran monolite di questa roccia, simbolo nella sua semplicità eloquente, dell'uomo che si vuole ricordare.

F. G.

Digitized by Google

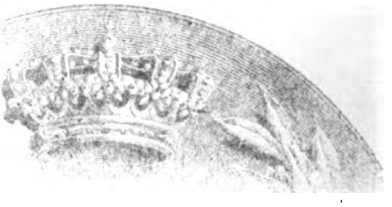
Digitized by Google

Digitized by Google

Disegno al $\frac{1}{4}$ del vero
dello Scudo in Bronzo mandato all'Oropa per la Tomba
DI
QVINTINO SELLA

Stab. Lit. C. Virano - Roma

Digitized by Google



Digitized by Google

PUBBLICAZIONI DEL R. COMITATO GEOLOGICO

I. — **Bollettino.** — Si pubblica regolarmente in fascicoli bimestrali di sei a otto fogli di stampa ciascuno, formanti un volume annuo di 600 e più pagine, con tavole ed incisioni intercalate nel testo. Il prezzo dell'abbuonamento annuo è di L. 8 per l'interno e di L. 10 per l'estero. Gli abbuonati ricevono gratuitamente la copertina ed il frontespizio del volume. — Ad annata compiuta i volumi annuali rilegati si vendono al prezzo di L. 10. — I fascicoli separati si vendono al prezzo di L. 2 ciascuno. — La prima serie di 10 volumi incomincia coll'anno 1870; la seconda col 1880.

II. — **Memorie per servire alla descrizione della Carta Geologica d'Italia.** — Pubblicazione di gran formato corredata da tavole, Carte geologiche ed incisioni intercalate nel testo.

Volume I; Firenze, 1871. — *Introduzione.* — *Studi geologici sulle Alpi Occidentali*, di B. Gastaldi, con cinque tavole ed una Carta geologica. — *Cenni sui graniti massicci delle Alpi Piemontesi e sui minerali delle valli di Lanzo*, di G. Strüver. — *Sulla formazione terziaria nella zona solfifera della Sicilia*, di S. Mottura, con quattro tavole. — *Descrizione geologica dell'Isola d'Elba*, di I. Cocchi, con sette tavole ed una Carta geologica. — *Malacologia pliocenica italiana* (Parte 1ª, *Gasteropodi sifonostomi*), di C. D'Ancona; fascicolo 1°, con sette tavole. — Prezzo Lire 35.

Volume II, Parte 1ª; Firenze, 1873. — *Introduzione.* — *Monografia geologica dell'Isola d'Ischia*, di C. W. C. Fuchs, con Carta geologica e incisioni nel testo. — *Esame geologico della catena alpina del San Gottardo, che deve essere attraversata dalla grande Galleria della Ferrovia Italo-Elvetica*, di F. Giordano, con Carta geologica e due tavole di Sezioni. — *Appendice alla Memoria sulla formazione terziaria nella zona solfifera della Sicilia*, di S. Mottura, con una tavola. — *Malacologia pliocenica italiana* (Parte 1ª, *Gasteropodi sifonostomi*), di C. D'Ancona; fascicolo 2°, con otto tavole. — Prezzo Lire 25.

Volume II, Parte 2ª; Firenze, 1874. — *Studi geologici sulle Alpi Occidentali*, di B. Gastaldi; Parte 2ª, con due tavole. — Prezzo Lire 5.

Volume III, Parte 1ª; Roma, 1876. — *Il gruppo vulcanico delle Isole Ponza*, monografia geologica di C. Doelter, con tre tavole e una Carta geologica. — *Geologia del Monte Pisano*, di C. De Stefani, con una tavola. — Prezzo Lire 10.

È stata pubblicata in principio del 1884 una carta geologica della Sicilia nella scala di 1 per 500ᵐ ridotta dai rilevamenti eseguiti in grande scala. — Prezzo L. 5.

Digitized by Google

Annunzi di pubblicazioni.

E. Bonardi e C. F. Parona. — **Ricerche micropaleontologiche sulle argille del bacino lignitico di Leffe in Val Gandino.** — Milano, 1883; pag. 28 in-8°, con una tavola.

St. De Stefani. — **Sui primi resti fossili di un ittiosauro e di un cheloniano scoperti nella provincia veronese.** — Verona, 1883.

T. Taramelli. — **La formazione naturale del suolo veneto.** — Udine 1883; pag. 35 in-8°.

C. F. Parona — **Nota geologica sulla Valle Strona.** — Torino, 1883; pag. 10; in-8°.

A. D'Achiardi. — **I metalli, loro minerali e miniere.** Vol. 2. — Milano, 1883; un volume in-8° di pag. 632.

L. Ricciardi. — **L'Etna e l'eruzione del mese di marzo 1883.** - Catania, 1883; pag. 36 in-4° con due tavole.

A. Issel. — **Le oscillazioni lente del suolo o bradisismi.** Saggio di geologia storica. — Genova, 1883; un volume in-8°, di pag. 422, con una tavola e l illustrazioni nel testo.

D. Pantanelli. — **Note geologiche sull'Apennino modenese e reggiano.** (Rendiconti del R. Istituto lombardo, S. II, Vol. XVI, fasc. 18). Milano 1883; pag. 8 in-8°.

G. B. Villa. — **Escursioni geologiche fatte nella Brianza nell'inverno 1883.** - Milano 1883; pag. 16 in 8°.

G. Spezia. — **Osservazioni sulla melanoflogite.** (Dalle memorie della R. Accademia dei Lincei. S 3, Vol. XV). Roma 1883; pag. 10 in 4° con una tavola

M. S. De-Rossi — **Studi sul terremoto di Casamicciola.** – Roma 1883; pag. 18 in-4°.

L. Gatta — **Manuale di Sismologia.** — Milano 1883; pag. 175 in-8° con una tavola e figure nel testo.

L. Bombicci. — **Nuovi studi sulla poligenesi dei minerali, e specialmente sull'isomorfismo.** — Parte terza ed ultima. — Bologna 1883; pag. 74, in-4°.

A. Verri. — **Studi geologici sulle conche di Terni e di Rieti.** — Roma 1883; pag. 82, in-4°, con carta geologica e due tavole di sezioni.

C. F. Parona. — **Contributo allo studio della fauna liassica dell'Appennino centrale.** — Roma 1883; pag. 32 in-4°, con due tavole.

G. A. Pirona. — **Nuovi fossili del terreno cretaceo del Friuli.** — Venezia 1884; pag. 12 in 4°, con tre tavole.

M. Canavari. — **Contribuzione III alla conoscenza dei brachiopodi degli strati a *Terebratula Aspasia*, Mgh. nell'Appennino centrale.** — Pisa 1884; pag. 40 in 8°, con tre tavole.

G. Capellini. — **Il Chelonio veronese** (Protosphargis veronensis, Cap.) **scoperto nel 1852 nel Cretaceo superiore presso S. Anna di Alfaedo in Valpolicella.** (Transunti della R. Accademia dei Lincei, Vol. VIII, fasc. 5°) — Roma 1884.

B. Lotti. — **Osservazioni geologiche sulle isole dell'Arcipelago toscano.** — (ibidem). — Roma, 1884.

F. Sansoni. — **Breve notizia sulla barite di Vernasca.** (Rendiconti del R. Istituto Lombardo, Vol. XVII, fasc. 3). — Milano 1884.

T. Taramelli. — **Della posizione stratigrafica delle rocce ofiolitiche nell'Appennino.** (Transunti della R. Accademia dei Lincei, vol. VIII, fasc. 7° e 9°). — Roma 1884.

G. Signorile. — **Degli ostacoli che per la costituzione geologica dei Giovi si oppongono al traforo della nuova galleria, e dei mezzi per attenuarli.** (Giornale della Società di letture e conversazioni scientifiche). — Genova, 1884.

G. Mercalli. — **L'Isola d'Ischia ed il terremoto del 28 luglio 1883.** — Milano 1884; pag. 60 in-4° con tre tavole.

C. De-Giorgi. — **Cenni di Geografia fisica della provincia di Lecce.** — Lecce 1884; pag. 122 in-8° con una carta topografica.

Digitized by Google

MAR 17 1921

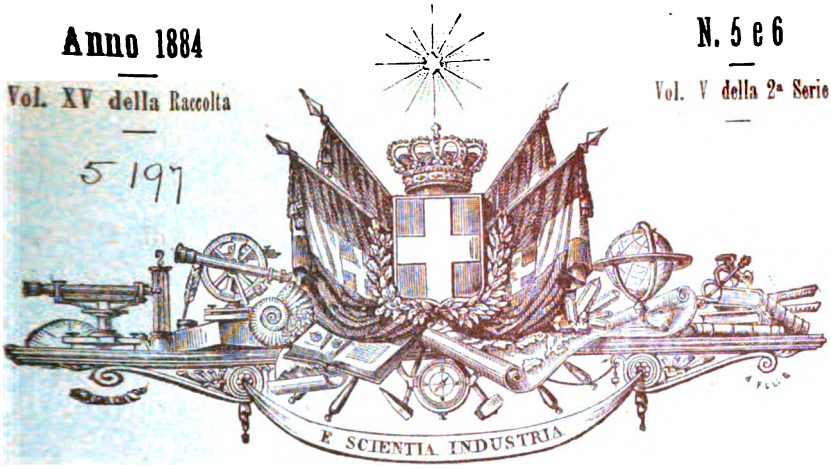
Anno 1884

Vol. XV della Raccolta

5197

N. 5 e 6

Vol. V della 2ª Serie



R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA.

pp. 181-184, 189-
out of print

1884

BOLLETTINO N.° 5 E 6

MAGGIO E GIUGNO

ROMA,
TIPOGRAFIA NAZIONALE.

1884.

Digitized by Google

ELENCO

del personale componente il Comitato e l'Ufficio Geologico

R. COMITATO GEOLOGICO.

MENEGHINI GIUSEPPE, prof. di geologia nella R. Università di Pisa, *Presidente.*

CAPELLINI GIOVANNI, prof. di Geologia nella R. Università di Bologna.

GEMMELLARO GAETANO GIORGIO, professore di geologia nella R. Università di Palermo.

PONZI GIUSEPPE, professore di geologia nella R. Università di Roma.

GUACCHI ARCANGELO, professore di Mineralogia nella R. Università di Napoli.

SCARABELLI GIUSEPPE, senatore del Regno, Imola.

STOPPANI ANTONIO, professore di Geologia nel R. Istituto Tecnico Superiore di Milano.

IL DIRETTORE del R. Istituto geografico militare in Firenze.

COSSA ALFONSO, già direttore della Stazione agraria sperimentale, ora professore di chimica alla R. Scuola di applicazione per gli ingegneri in Torino.

GIORDANO FELICE, ispettore capo del R. Corpo delle Miniere, Roma.

PELLATI NICCOLÒ, ispettore nel R. Corpo delle Miniere, Roma.

Personale addetto ai lavori della Carta Geologica.

Direzione superiore:

Ing. GIORDANO FELICE, Direttore.

Ing. PELLATI NICCOLÒ.

Ufficio centrale (in Roma):

Ing. ZEZI PIETRO, Capo d'ufficio e segretario del Comitato.

Ing. SORMANI CLAUDIO.

Sig. PERRONE EUGENIO, aiutante

Sig. MODERNI POMPEO, id.

Geologi operatori:

Ing. BALDACCI LUIGI, Roma.

Ing. LOTTI BERNARDINO, Pisa.

Ing. CORTESE EMILIO, Roma.

Ing. ZACCAGNA DOMENICO, Pisa.

Sig. FOSSEN PIETRO, aiutante, Pisa.

Personale distaccato:

Ing. MATTIROLO ETTORE, Torino (analisi delle roccie).

Dott. CANAVARI MARIO, Pisa (paleontologo).

La sede dell'ufficio Geologico in Roma è nel Museo della Vittoria, via Santa Susanna, n. I-A.

Digitized by Google

MAR 17 1921

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA.

Serie II. Vol. V. Maggio e Giugno 1884. N. 5 e 6.

SOMMARIO.

Memorie originali. — I. Le isole Pelagie, nota preliminare del dott. S. Speciale (con una tavola). — II. Sulla costituzione geologica delle Alpi marittime, osservazioni dell'ing. D. Zaccagna. — III. Il Miocene medio nei colli modenesi; appendice alla *Paleontologia Modenese*, del dott. F. Coppi.

Notizie bibliografiche. — Bibliografia mineralogica e litologica, per l'anno 1883. — O. Silvestri. *Sulla esplosione eccentrica dell'Etna del 22 marzo 1883 e sul contemporaneo parossismo geodinamico-eruttivo*, Catania 1884. — Mercalli. *L'isola d'Ischia e il terremoto del 28 luglio 1883*, Milano 1884. — G. A. Pirona. *Nuovi fossili del terreno cretaceo del Friuli*, Venezia 1884. — C. De Giorgi. *Cenni di geografia fisica della provincia di Lecce*, Lecce 1884. — G. Di Stefano. *Sui brachiopodi della zona a Posidonomya Alpina di M. Ucina presso Galati*, Palermo 1884. — E. Reyer. *Aus Toskana. Geologisch-technische und kulturhistorische Studien*. Vienna 1884.

Parte ufficiale. — Verbale dell'Adunanza 2 giugno 1884. Relazione annuale dell'ispettore capo al Comitato geologico sul lavoro della Carta geologica 1883-84.

Tavole ed incisioni. — Carta geologica dell'isola di Linosa del dott. S. Speciale, a pag. 166.

MÉMORIE ORIGINALI

I.

Le Isole Pelagie; nota preliminare del Dottore S. Speciale.[1]

(Con una tavola).

Il piccolo gruppo delle isole Pelagie (Lampedusa, Linosa, Lampione) emerge nel Mediterraneo, tra la costa meridionale della Sicilia e la settentrionale dell'Africa.

Le opere che danno notizia di queste isolette sono le seguenti:

M. Scasso-Borrello. — Descrizione geografica dell'isola di Sicilia e delle altre sue adiacenti. — Palermo, 1798.

William-Henry Smith — The Hydrography of Sicily, with antiquariam and other notices. — London, 1824.

S. Colucci. — Delle isole Pelagie (Memoria manoscritta) 1828.

Gussone. — Sinopsis Florae Siculae.

F. Minà Palumbo. — Giornale l'*Empedocle*, t. I., fasc. VII.

Atti della R. Società Borbonica; Vol. IV, pag. 73, Napoli, 1832.

---

[1] Sento il dovere di ringraziare vivamente l'Ill.mo Comm. Sensales, prefetto della Provincia di Girgenti, che mi fu generoso della sua valevole protezione; il Sig. Andrea Furitano, Sindaco di Lampedusa e tutti quei signori, che mi prestarono aiuto e nobilissima ospitalità in occasione dei miei viaggi e durante il mio soggiorno in quelle isolette.

Digitized by Google

B. Salvisente — L'isola di Lampedusa, ecc. — Napoli, 1849.
Fazello. — Storia di Sicilia. T. I, pag. 27.
M. Power. — Guida per la Sicilia.
P. Calcara. — Applicazioni ed usi delle piante spontanee di Lampedusa. — Calendario dell'Agricoltura. — Palermo, 1848.
— Annali di Agricoltura siciliana. Anno I. pag. 79-105.
— Rapporto del viaggio scientifico eseguito nelle isole di Lampedusa, Linosa, Pantelleria. — Palermo, 1846.
— Descrizione dell'isola di Lampedusa. — Palermo, 1847.
— Descrizione dell'isola di Linosa. — Palermo, 1851.
G. Poulett Scrope. — Les volcans. — Paris, 1864, pag. 347.
G. Mercalli. — Vulcani e fenomeni vulcanici in Italia.
L. Gatta. — L'Italia, sua formazione, suoi vulcani e terremoti.
A. Issel. — Le oscillazioni lente del suolo o bradisismi. — Genova, 1883.

In questa prima breve nota mi limito dare la descrizione topografica del gruppo delle isole Pelagie, con qualche cenno sulla loro diversa costituzione geologica, riservandomi di trattare e svolgere le tesi di geologia stratigrafica e vulcanologia appena avrò completati tutti gli studi già incominciati sul molto materiale raccolto.

LAMPEDUSA.

Quest'isola, la maggiore del gruppo, giace fra i gradi 35°, 29′, 36″ lat. nord e 0°, 08′, 58″ long. est del meridiano di Roma [1]; ha una forma molto allungata, con la massima lunghezza di 11 Km. da E. ad O., cioè tra il capo Grecale ed il capo Ponente, ed una massima larghezza di circa 3 Km. tra la punta del Cavallo-Bianco ed il capo Rupestre. Essa dista 120 miglia dalla Sicilia, 20 da Linosa, 12 da Lampione, 76 da Pantelleria, 90 da Malta e 68 dalla costa settentrionale dell'Africa e precisamente da Medhia.

L'isola può considerarsi quasi piana, salvo una leggera inclinazione da nord a sud. Dei burroni solcano l'isola e son prodotti dall'azione erosiva delle acque e non da fratture di suolo verificatesi per terremoti [2]

[1] Il caposaldo geodetico che ha servito alla determinazione della situazione geografica è la lanterna del porto.

[2] Da notizie apprese dagli abitanti dell'isola, mi risulta che dal 1845, epoca della colonizzazione, sono stati avvertiti solo 4 terremoti. Ecco come li descrive il Salvisente nella sua citata Memoria: « In tutto il tempo della mia dimora nell'isola il « tremuoto si fece sentire quattro volte: ai primi giorni di ottobre 1845 alle ore 9 « pomeridiane vi fu una scossa abbastanza sensibile nella direzione di N.-S. e della « durata di 6″. Alle 11 della stessa sera ne replicò un'altra che durò minor tempo, « ed appena s'intese di nuovo il giorno dopo alle 11 3[4 pomeridiane. Il dì 18 aprile « di questo stesso anno (1849) poi, alle ore 3,35 pomeridiane vi fu sensibilissima scossa « prima ondulatoria e poi sussultoria della durata di 4″. »

Digitized by Google

come disse il Calcara in una sua Memoria; i più importanti sono: il *Vallone della Forbice*, e quello che finisce nella *Cala Galera*.

La costa, soggetta come è alla potente azione distruggitrice del mare, che a soli pochi metri dalla riva è molto profondo, è frastagliata da un gran numero di piccoli seni. — La parte che guarda il nord è molto elevata, raggiunge un'altezza di 133 metri all'*Albero del Sole* (punto più elevato dell'isola) e cade quasi a picco sul mare; il cui continuo lavorìo, non fa che produrre continue frane, restringendo così sempre più la periferia dell'isola, che forse sarà destinata a scomparire e ridursi ad un basso fondo.

Le roccie costituenti l'isola sono dei calcari più o meno magnesiferi in modo da esservene alcuni che debbano considerarsi vere dolomiti ed altri in cui il carbonato di magnesio è contenuto in piccolissima quantità. Oltre i calcari abbiamo anche una roccia di attuale formazione; essa è costituita da detriti delle rocce calcaree cementati da un cemento anch'esso calcareo. Questa roccia in via di formazione trovasi alla *Cala Pisana*, e la sua giovane età ci vien testimoniata dalla presenza di fossili di animali viventi, che conservano ancora la freschezza dei colori. Il *trochus fragarioides* (Phil.), per esempio, che trovasi in questa roccia conserva ancora benissimo i colori esterni e la rivestitura madreperlacea interna.

Un fatto degno di nota si è come la composizione chimica della roccia varia al variare degli strati; difatti la quantità di carbonato di magnesia contenuto in quei calcari, decresce costantemente dagli strati più profondi a quelli superficiali. Ecco tre analisi che attestano il fatto:

	I.	II.	III.
$Ca\ CO_3$	68,62	79,07	96,37
$Mg.\ CO_3$	27,90	16,14	2,49
$Si\ O_2$	1.59	1,54	1,35
$Fe_2\ O_3$ / $Al_2\ O_3$	0,61	1,61	0,40
Acqua	0,85	0,51	0,27
	99,57	98,87	100,88

I. Strato di calcare alla spiaggia della Cala Pisana, durezza = 4.

II. Strato di calcare di una cava presso il poggio Monaco Bianco, facilmente friabile; durezza = 1,5 a 2.

III. Strato di calcare superficiale, soprastante al precedente, molto compatto; durezza = 5.

Digitized by Google

Un'altra varietà di calcare la troviamo negli strati superficiali nella regione Madonna, è di colore rossastro, duro e compatto. La sua composizione chimica ci viene espressa da:

$Ca\ CO_3$	90,47
$Mg\ CO_3$	4,79
$Si\ O_2$	1,78
$Al_2\ O_3$ / $Fe_2\ O_3$	1,55
Acqua	0,43
	99,02

Durezza = 5

La costituzione geologica dell'isola di Lampedusa è, come ho accennato, tutta rappresentata da roccie calcaree a strati sovrapposti, i quali mostrano orizzontalmente le loro testate, che si vedono tagliate a picco dall'urto potente dei flutti, sulla costa settentrionale; mentre presentano una leggiera inclinazione verso mezzogiorno. Questi strati per il loro color bianco, e per altri caratteri esterni, furono paragonati dal Calcara alle formazioni *calcaree terziarie* della Sicilia e di Malta (ora ritenute come mioceniche). Secondo la mia opinione, fondata sui fossili che ho fin'ora raccolti e che sono tutti appartenenti a specie attualmente viventi nel mare circostante, dovrebbe questa formazione submarina degli strati di Lampedusa, riferirsi ad un tempo geologico più vicino a noi dopo del quale vennero rotti e sollevati per costituire la piccola isola formata a guisa di pianura in mezzo a profondo mare.

LAMPIONE.

Causa la stagione invernale troppo avanzata mi fu impossibile imprendere la traversata sopra una piccola barca da pesca, unico mezzo di comunicazione tra Lampedusa e quello scoglio; però mi avvalgo di una relazione fatta dall'egregio capitano L. Merlo, per farne conoscere la topografia.

« Lampione è la terza delle isole Pelagie. Rilevata alla scala del 25,000 non occupa lo spazio di un centimetro quadrato.

« Veduta da lontano, sembra un palazzo in mezzo al mare. Da tre lati è tagliata a picco ed inaccessibile perfino ai gatti; dal quarto discende con dolce pendio irregolare e franoso al mare.

« Sulla sua cima c'è un breve piano, dove non potrebbe manovrare un plotone.

Digitized by Google

« Non è un'isola, è uno scoglio disabitato. »

Riguardo le sue condizioni geologiche, da quanto mi fu detto da persone di Lampedusa che sono state a visitare quello scoglio e da relazioni avute dall'egregio prof. Giglioli, che fu a visitare Lampione nell'estate dello scorso anno per ricerche zoologiche, esso è costituito degli stessi materiali di Lampedusa.

LINOSA.

Linosa giace fra i gradi 35° 51′ 18″, 1 lat. N. e 0° 24′ 32″, 5 long. E. di Roma. Essa la è seconda per estensione delle Pelagie, ma la prima per la sua importanza scientifica. A differenza di Lampedusa essa è una isola esclusivamente costituita di materiali vulcanici, eruttati da cinque distinti crateri, ora spenti, che ebbero vita in tempi differenti. Essi sono così distribuiti: due nel Monte di Ponente, uno nel Monte Vulcano, uno sul fianco settentrionale della M. Rossa, ed infine verso il centro dell'isola si trova una valle di forma ellittica circoscritta da due monti i quali ci fan testimonianza colla loro struttura e con i loro materiali, che quella valle fu una volta un grande cratere da cui furono vomitati, solo, materiali frammentari.

La costa dell'isola, eccetto in qualche punto, è bassa e costituita di una scogliera continua di lave talvolta interrotta da ammassi di tufo vulcanico.

Riguardo alla configurazione del suolo, l'isola possiamo dividerla in tre parti; la prima limita ad Ovest ed a Mezzogiorno col mare, dagli altri lati con il M. di Ponente o montagna della Pozzolana, con il M. Bandiera e col M. Vulcano; dalla base di questi monti il suolo s'inclina con dolce pendio al mare ed è costituito in parte di vere correnti di lave, ed in parte di tufi vulcanici. Al Nord del M. Ponente, e ad O. della M. Rossa un altro piano costituito parimenti di lave e di tufi comprende la seconda parte dell'isola.

La terza finalmente viene ad essere formata dai due versanti orientali della montagna Rossa e del Monte Vulcano.

Il *Monte di Ponente* si eleva 92 metri sul livello del mare; esso risulta dall'accumulo di materiali incoerenti; nella sua parte più elevata ha un cratere profondo circa 25 metri, costituito anch'esso di materiale scoriaceo e detritico. Dal lato di ponente delle forti frane fanno vedere l'interna struttura del monte, il quale è costituito di tufi vulcanici, tendenti ad una disposizione stratiforme, attraversati però da dicchi di lava, che pare somigli molto a quella corrente che estendendosi al nord ed a ponente del monte forma la Cala della Pozzolana.

Digitized by Google

Ad est del monte, all'altezza di circa 50 metri sul mare si riscontra un cratere ellittico, il cui asse principale, lungo circa 100 metri, è diretto da S.E. a N.O.; l'interno è costituito di lave scoriformi, però i suoi prodotti di eruzione oltre al materiale frammentario furono vere correnti di lave.

Il *Monte Bandiera.* si eleva 102 metri sul mare; il suo declivio scende dolcemente alla pianura, eccetto dalla parte che guarda l'oriente, dove essa cade quasi a picco in una vallata profonda di forma ellittica, che come vedremo in seguito ci rappresenta il posto di un grande cratere centrale il quale eruttò solo dei materiali incoerenti, che ora vanno a costituire il Monte Bandiera ed il Monte Calcarella.

Il *Monte Vulcano*, dalla parte che guarda N.O. è di natura simile a quella del Monte Bandiera, com' esso cade ripidamente dal lato di ponente e va a formare un altro lato del grande cratere centrale; questa parte del Monte Vulcano, costituita come si è detto di strati di tufo, vien chiamata Monte Calcarella; esso è alto 148 metri sul mare, a quell'altezza presenta un piano sul cui lato orientale si erge un cratere la cui massima elevazione sul mare è di 195 metri. Questo cratere, profondo 35 metri, risulta tutto di scorie e bombe vulcaniche cementate fra loro, ha una larga apertura sul fianco di ponente da cui fluirono correnti di lave che costituiscono parte del versante meridionale dell'isola e parte dell'orientale.

La *Montagna Rossa* ebbe tal nome dal colore rossastro delle sabbie che la coprono. Il suo cratere costituisce un piccolo barranco al lato nord del monte, ed è di là che uscirono le lave che vanno a costituire parte della costa settentrionale dell'isola e che si trovano sotto i tufi del Monte Biancarella. La massima altezza della montagna è di 186 metri.

Il *Monte Biancarella* (72 metri) e le colline che l'attorniano sono formate di tufi vulcanici stratificati, ricchissimi di olivina e di cristalli di orneblenda.

Le diverse correnti di lave, eruttate dai vari crateri ed in epoche differenti, presentano molte varietà; lo studio chimico e petrografico di esse e dei diversi prodotti formerà argomento del lavoro completo.

Catania, Marzo 1884.

Digitized by Google

CART

ISOLA

Dr SEB

Lave e dejezic

idem

Digitized by Google

Digitized by Google

II.

Sulla costituzione geologica delle Alpi marittime; osservazioni dell'Ing. D. Zaccagna.

Le Alpi marittime, quali ci vennero sin qui geologicamente descritte, apparivano come costituite da terreni antichi ma di epoca non definita, compresi sotto la denominazione di *scisti cristallini* ed ammantati da lembi di terreni secondari e nummulitici.

Nella scorsa estate avendo dovuto, per iscopo di ricognizione della Carta d'Italia in piccola scala, percorrere il versante a Nord di queste propaggini meridionali delle grandi Alpi, in quella parte di esse che si estende tra la valle della Stura di Cuneo ed il Tanaro, ebbi l'opportunità di fare rilievi ed osservazioni intorno ai terreni che le costituiscono e desumerne i rapporti stratigrafici, i quali mi permisero in seguito di costruire la tettonica di questo gruppo montuoso. Dalla somma dei fatti osservati emergerebbero conclusioni alquanto diverse da quelle sinora espresse dai geologi; poichè tenderebbero a far rientrare tutta la congerie di quei terreni antichi nella serie ordinaria delle roccie stratificate.

Trattandosi di un fatto importante per la geologia di questa regione e di altre che allo stesso sistema potrebbero esser riferite, esso potrebbe formare oggetto di un'estesa Memoria, intesa ad illustrarlo sufficientemente. Ma nei brevi limiti di una comunicazione dovrò restringermi alla semplice esposizione delle conclusioni che trassi dalle mie ricerche.

Chi percorre le valli del Tanaro e dei suoi tributari della sponda sinistra, s'imbatte principalmente in due gruppi di roccie antiche, le une generalmente di natura scistosa, le altre calcari, entrambi grandemente sviluppati. Onde fissare le idee, dirò subito che il gruppo delle roccie scistose è costantemente soggiacente a quello delle calcari, sebbene per il complicato sistema stratigrafico che regna nella regione, non sempre sia facile vedere verificati questi rapporti di posizione relativa.

Considerata più in dettaglio, la zona scistosa racchiude differenti roccie. La più caratteristica è una massa di scisti a pasta verde-cupa, talcosa o cloritica, includente fitti e minuti noccioli di quarzo e feldspato bianco e roseo. Vuoi dal modo di aggregazione, vuoi dalla varia proporzione dei componenti, essa piglia aspetto diverso e dà luogo tanto a scisti verdastri anagenitici, che a scisti gneisformi, di cui alcuni, per singolare compattezza e struttura cristallina, si confonderebbero con dei

Digitized by Google

veri gneiss protoginici. Il Gastaldi[1] riuniva difatti questa roccia alle azoiche cristalline che rivestono il *gneiss centrale* formante il nucleo dei vari gruppi alpini, ponendola nella zona di quei gneiss più recenti detti da lui delle *pietre verdi*.

Però, stando alle mie osservazioni, questi cosidetti gneiss protoginici delle Alpi Marittime, poggierebbero sopra roccie di natura indubbiamente sedimentaria e fossilifera. Essi non potrebbero quindi accomunarsi coi gneiss della zona delle *pietre verdi* stabilita dall'illustre geologo, caratterizzata dalla presenza di dioriti, anfiboliti, serpentine, micascisti ed altre roccie azoiche o prepaleozoiche, ma certamente più antiche di questi scisti delle Alpi Marittime. Io li considero perciò indistintamente come varietà di anageniti feldspatiche, le quali in taluni punti e per effetto di metamorfismo assunsero la struttura e la compattezza di un gneiss o di una roccia porfiroide.

Le roccie stratificate che noi troviamo inferiormente a questa, sono scisti argillo-talcosi-arenacei, arenarie micacee grigie, puddinghe quarzose e scisti neri tegulari spesso con letti e strati d'antracite. Quantunque non abbiano sinora offerti fossili determinabili, io non esiterei a riferire questi strati al carbonifero; essendo appunto con tali precisi caratteri che nelle Alpi questo terreno si presenta. Il terreno antracitifero appare in vari punti: oltre ai luoghi già noti per gli affioramenti di combustibile di Demonte sulla sinistra della Stura, di Calizzano, di Osiglia di Mallare nelle valli della Bormida, si hanno manifestazioni di questo terreno lungo il Tanaro da Carnino alle Fascie e nel vallone di Chiavino presso Ormea, dove chiara apparisce la sua posizione soggiacente agli scisti gneisformi.

In serie normale, sopra questi scisti gneisformi stanno invece anageniti e quarziti bianche, rosee o verdognole fra loro alternanti, associate d'ordinario a scisto talcoso. Soventi però, e con eguale sviluppo, a questo livello si trovano dei talcoscisti lucenti grigio-plumbei e calcescisti bardigliacei a struttura cristallina; roccie, che a volte accompagnano le quarziti come al monte Cervetto, alla Serra, a Pamparato, ecc. e per sostituirle completamente. Così accade per esempio alle Molline presso Torre di Mondovì, ai Mussi presso Villanova, ecc.

Con questo piano delle quarziti termina la zona degli scisti. La zona dei calcari, che si connette alla scistosa a mezzo di alternanze cogli scisti talcosi predetti, comprende una massa di calcari sviluppatissima nella regione sotto le forme di calcari a lastre, marmorei, brec-

---

[1] *Studi geologici sulle Alpi Occidentali* - Memorie del R. Com. Geol. - Vol. I. - 1871.

Digitized by Google

ciati, carniolici. La tipica e la più frequente è quella del calcare grigio, dolomitico, fratturato delle cave di Villanova. Il Prof. Bruno di Mondovì pel primo vi scoperse alcuni fossili [1] certamente triassici e molto probabilmente riferibili al piano del *Muschelkalk* dei geologi tedeschi. Ora, le quarziti sottostanti essendo strettamente legate al calcare dolomitica e rispondendo tanto stratigraficamente che litologicamente agli strati scisto-quarzitici, che nelle Alpi settentrionali sottostanno alle dolomie cariate, crederei di poterle con questi sincronizzare e ritenerle come le rappresentanti del trias inferiore. La scoperta di alcune bivalve, forse riferibili alla specie della *Estheria minuta*, fatta di recente dal Prof. Issel in questi scisti quarzitici a Castagnabanco in Liguria, aggiunge molta probabilità a questa supposizione.

Se ciò fosse bene stabilito, riescirebbe determinata anche la cronologica posizione degli scisti gneisformi anagenitici; perocchè resterebbero compresi fra il terreno carbonifero ed il trias inferiore e ben probabilmente corrisponderebbero all'epoca permiana. Una circostanza, che sebbene d'ordine puramente litologico, pure collegandosi alle altre ed accordandosi col resto della geologia alpina, può acquistare qualche valore, si è quella dell'associazione di masse porfiriche agli scisti anagenitici. Il fatto si riscontra nel versante meridionale del Colle di Tenda, sotto al Monte dell'Abisso, dove una massa di porfido rosso quarzifero viene ad interporsi agli scisti anagenitici verdastri, compenetrandoli e colorandoli in rosso bruno.

Le roccie di cui fin qui è parola sono quelle che essenzialmente costituiscono il versante Nord delle Alpi Marittime. Le formazioni più recenti compariscono soltanto sul crinale della catena ed al piede dei contrafforti, ed hanno perciò importanza assai minore nella orografia di questi monti. Limitandomi adunque a considerare le prime, che cronologicamente sarebbero comprese fra l'epoca carbonifera ed il trias medio, il più perfetto accordo parvemi esistere nei rapporti stratigrafici di esse, che come un solo insieme ubbidiscono ad un complicato sistema di ripiegamenti, colla direzione dominante di N.O.-S.E. Senza entrare in maggiori particolarità sulla orotettonica del gruppo, aggiungerò soltanto che a partire dalla citata valle di Carnino, dove le roccie in discorso formano un acuto anticlinale pressochè retto nel quale cadrebbe il punto culminante del sollevamento, le pieghe vanno declinando, comprimen-

---

[1] Taramelli. — *Relazione di una seconda gita nelle Alpi marittime, ecc.* Boll. della Soc. Geol. Ital., Vol. I, 1882, n. 1.

Digitized by Google

dosi e rovesciandosi a settentrione a misura che si discende verso la pianura padana.

Non lascerò l'argomento senza accennare da ultimo ad un altro fatto importante, che mi parve poter dedurre dalle mie osservazioni; esso è relativo alla posizione che le serpentine occupano rispetto alle roccie sopra menzionate. Le masse serpentinose spuntano a Roccavione, Boves, Pianfei, Torre, Mombasiglio, Poggi-Costa e Massimino; molte delle quali sono note. Tale masse hanno sede costantemente negli scisti talcosi grigio-plumbei associati a calcescisti bardigliacei; roccie che a me sembrarono tenere il posto delle quarziti-anageniti, incontrandosi dai calcari triassici sino agli scisti gneissici anagenitici, ai quali in parte potrebbero anche equivalere. L'associazione delle serpentine coi talcoscisti e calcescisti grigi delle Alpi Marittime, fu già posta in rilievo dal Prof. Taramelli [1]. Solochè gli scisti includenti, che egli ritiene più antichi del carbonifero, dovrebbero, da quanto dissi, riferirsi al trias inferiore od alla parte superiore del permiano, risultandomi superiori agli scisti feldspatici dovunque le due roccie si presentano in contatto. Io però, non intenderei dimostrare con questo che anche le altre masse serpentinose alpine debbano considerarsi come riferibili ad una di dette epoche. Ve ne hanno con tutta probabilità delle più antiche; e tali a mio credere dovrebbero esser ritenute tutte quelle masse serpentinose tanto sviluppate nelle Alpi, che veramente fanno parte della zona delle *pietre verdi* e sono perciò in relazione colle dioriti, colle anfiboliti, coi micascisti, coi gneiss, graniti ecc.

Visitando ultimamente alcuni luoghi nella regione ligure delle Alpi marittime, vi riscontrai la ripetizione dei fatti a cui ho rapidamente accennato; cosa ben naturale d'altronde, essendovi continuità fra queste e le formazioni del versante settentrionale. Ma la circostanza che le roccie triassiche vi sono generalmente in piccoli lembi sparsi, interrotti e spesso contorti e rovesciati; mentre gli scisti e le serpentine vi abbracciano estensioni grandissime, avrebbe reso molto difficile la interpretazione di questi terreni senza il riferimento dell'altro versante. Essendovi però identità nelle roccie e nella loro distribuzione stratigrafica, non vi è ragione di dubitare della loro perfetta corrispondenza. Laonde prendendo norma dal già detto, al modo istesso che le mie conclusioni tenderebbero a ricondurre al permiano gli antichi gneis protoginici del versante settentrionale, dovrebbero riferirsi all'epoca

---

[1] Taramelli, loco citato.

Digitized by Google

stessa i gneis talcoso-micacei del Savonese e le altre roccie congeneri che s'incontrano fra Finale e Calizzano e nelle valli della Bormida; ed all'epoca permiana o triassica le masse di serpentina antica della Liguria occidentale i cui limiti colle eoceniche furono nettamente tracciati dal prof. Issel e dall'ingegnere Mazzuoli [1].

Forse gli stessi fatti potrebbero trovare riscontro in una zona più ampia di questa delle Alpi liguri-piemontesi ed estendersi segnatamente a parte delle vicine Alpi Cozie con riferimento anche al versante francese, dove gli stessi tipi di roccie sembrano presentarsi, e dove il Lory ed il Favre adottarono un ordinamento che non si discosterebbe molto da quello che ho adombrato in ciò che precede.

Non posso intanto lasciare di notare come le ricerche del Dieulafait [2] sulle roccie ofiolitiche della Corsica, che sono forse membro dello stesso sistema, lo trassero alle eguali conclusioni per le serpentine che si presentano in condizioni di associazione molto analoghe a quelle delle Alpi marittime; e come anche colà, secondo lo stesso geologo, sembrano esistere delle serpentine più antiche.

III.

Il Miocene medio nei colli modenesi; appendice alla *Paleontologia Modenese*, del dott. Francesco Coppi.

Tre anni or sono, in causa del Congresso geologico internazionale, che ebbe allora sede in Bologna, dava con fretta alle stampe la mia *Paleontologia Modenese*, senza tenere conto in essa, o poco assai, di un terreno o piano geologico abbastanza esteso qui nei colli modenesi, perchè fino allora non avevo potuto raccogliere che scarsi fossili. Si noti che dissi *colli*, onde significare che non è, come non fu, mio intendimento di tenere conto se questo deposito apparisca in luoghi più elevati e se altri in esso abbia raccolto fossili eguali o diversi dai miei, non essendo questo a mia pratica cognizione. Ciò sia detto per certi critici che si fecero caso che nella precitata mia pubblicazione non

---

[1] *Sulla zona di coincidenza delle formazioni ofiolitiche eocenica e triassica della Liguria meridionale.* — Boll. R. Comit Geol., 1884.

[2] *Les serpentines et les terrains ophiolithiques de la Corse.* — Comptes rendus, ecc., tom. XCVII, n. 15, Paris, 1883. — *Horizons dioritiques de la Corse*, — Ibid. n. 17.

Digitized by Google

avessi indicato fossili di altre località pure modenesi e segnatamente il *Pentacrinus*, perchè se avessero letto la mia pubblicazione ne avrebbero trovata la ragione, che cioè io scrivo per esporre quello che è a me noto per pratica esperienza e non quello degli altri, lasciando ad essi il merito di manifestare le loro scoperte. Datomi quindi a migliori e più ripetute ricerche ebbi la sorte o la eventualità di giungere in luogo da altri non tocco e di trovare abbondante raccolta di echinodermi e indi anche di altre classi di animali sia molluschi sia protozoi, di cui vengo a dare con questa *Appendice* una prima enumerazione, che spero in seguito di aumentare e di ricorreggere; di aumentarla perchè ho ancora non poco materiale indeterminato; e di ricorreggerla perchè trattandosi di un materiale sempre in cattivissimo stato di conservazione, non è facile la esatta e sicura determinazione segnatamente specifica e forse anche perchè qualche specie può essere nuova.

Seguendo l'opinione del Doderlein e dello Stöhr, considero questo deposito come vero rappresentante del *miocene medio* e più specialmente del piano *elveziano* del Mayer, e non già del *langhiano* quale lo ha di recente dichiarato il Pantanelli (Bullet. Com. Geol. It., vol. XIV, pagina 197, ecc.). Infatti per la forma litologica non mi pare potersi ascrivere al piano langhiano, che mi sembra rappresentato da conglomerati più o meno grossi e molassa, come almeno rilevo dal Seguenza (Le formazioni terz. di Reggio Calab., pag. 57, ecc.); mentre che l'elveziano è costituito da calcari e da sabbie secondo lo stesso Seguenza (l. c. pag. 66), come appunto calcare si osserva essere qui nel Modenese. Non v' ha dubbio che questa formazione miocenica degli alti colli modenesi non sia rappresentata in massima parte da un calcare, che può dirsi bensì proteiforme, perchè ora è compatto, semicristallino, ora tenero o terroso; ora è grossolano ed ora finissimo, ora bianco, ora giallicio, ora grigio, più o meno puro o misto a granetti sovente di silice e di serpentina, raramente di mica, che talora sono ciottoletti di certe dimensioni, tra i quali va annoverato uno di bello micaschisto. In nessun luogo però da quello che è risultato dalle mie osservazioni questo deposito si rappresenta come molassa, quale almeno me la sono formata nel mio concetto, quale cioè si trova nelle argille scagliose e negli alti monti.

Vuolsi notare in questo deposito la silice in forma di scaglie o piastre, alcune delle quali di recente ho osservato avere la dimensione di 30 a 40 centimetri per 8 o 10 di grossezza; il che si rileva specialmente a Montepenna tra Montegibbio e Montebaranzone; fino ad ora le avevo giudicate per xiloidi, ma oggi ne dubito assai. La presenza di queste scaglie, che sono di silice calcedonica, in un terreno di preferenza

Digitized by Google

calcare, dovrebbe formare materia di studio; forse potrebbero avere qualche analogia con le silici della creta.

A questo piano miocenico od elveziano parmi doversi pure ascrivere le marne grigie che si trovano sopra Cervarola e sotto Montebaranzone che nella precedente mia pubblicazione avevo riferite al tortoniano e sono quelle che mi hanno dato la maggiore raccolta di fossili, specialmente molluschi, tra cui la *Pleurotoma vermicularis* Grat., e la *Pleurotoma præcedens* Bell., specie caratteristiche del miocene medio secondo il Bellardi, levati i quali molluschi certo questa classe sarebbe scarsamente rappresentata in tale terreno, perchè essi mancano quasi affatto in tutte le altre località da me fino ad ora esplorate.

Al medesimo ascrivo la marna bianca che si presenta al nord di Montegibbio e più particolarmente al Capriolo, che con altro scritto avevo messo in dubbio potesse rappresentare il zancleano, segnatamente pel suo carattere litologico, e ciò perchè ora dall'esame dei foraminiferi mi è sembrato di trovare identità di forme e specie in tutte le raccolte fatte di diverse località e delle varie apparenze con cui si presenta il deposito elveziano del quale è parola; e perchè le dette marne bianche le ho trovate a strati alterni e concordanti per direzioni e quindi sincrone col calcare grossolano od a *Lucina pomum* Dod. nelle località della Tagliata e di Montardone. Ritengo che la sottigliezza degli elementi che compongono la stessa marna, provenga soltanto da deposito di mare profondo e distante dalla spiaggia; una ragione di questo supposto la trovo nella eccessiva abbondanza delle *Globigerine* in confronto delle altre specie di rizopodi foraminiferi, formando esse un prodotto forse di oltre una metà di tutte le altre assieme associate; nella quasi totale mancanza di *Cristellarie*, specie più litorali che di alto mare; ed inoltre nell'essere la maggior parte delle specie rappresentate da tipi piccolissimi, e se ve ne sono dei grandi, questi si mostrano logori e consumati per attrito, cioè per non essere ivi per proprio *abitato* ma per essere stati trasportati da altre situazioni, cosa che specialmente si osserva nelle *Cristellarie* medesime.

Siffatto esteso piano costituente adunque per me il miocene medio dei colli modenesi procedendo dall'est all'ovest apparisce secondo le mie osservazioni a Guiglia di colore cinereo con qualche specie di molluschi bivavi; ritengo possa fare parte del medesimo deposito la base di Savignano ed il cosidetto tufo di Vignola. Da Guiglia riappare a Pujanello ed a Gaiano di color grigio e bianco con qualche echinoderma e *Diplohelia*; al Sassone e Montagnana più spesso bianco e raramente grigio, qui abbondano gli echini; come specie più comuni posso indicare lo *Spa-*

Digitized by Google

tangus austriacus Laub. e l'*Hemipneustes italicus* Manz., quantunque specie comuni, è però assai difficile l'averle in buono stato di conservazione; quivi è pure abbondante l'*Aturia Aturii* (Bast.), una impronta della quale, se non rappresenta specie diversa, ha il diametro di 130^{mm}; di mediocre frequenza o rarità qui si raccoglie il *Flabellum extensum* Mich. Queste quattro citate specie alle mie osservazioni non apparvero fino ad ora in piano o terreno superiore. A Montagnana ed a Montardone, ove in non poche situazioni passa a marna biancastra, vi ho raccolto la *Solemya Doderleini* May., e la *Corbulomya complanata* (Sow.), mediocremente rare; più rara poi è la *Pholadomya rectidorsata* Hör., e *Ph. Vaticani* Ponz. Sulla vetta meridionale della Tagliata non sono ovvii certi grandi modelli, misti a quelli della *Lucina pomum* Dod., che parmi potersi ascrivere alla *Psammobia Labordei?* Bast., lasciando però qualche dubbio perchè hanno eziandio molta rassomiglianza con modelli di *Unio* come a prima vista furono per tali giudicati anche dal Doderlein, ritenendoli non essere del Modenese. La *Lucina pomum* Dod., è comunissima non solo alla Tagliata, ma a Rocca Santa Maria, a Montardone ed a Cervarola o sotto Montebaranzone, presentandosi con modelli di tutte le grandezze, uno dei quali aveva 180^{mm} di diametro. Discendendo da Montebaranzone questo calcare sempre biancastro si mostra assai potente a Montepenna, indi al nord di Montegibbio e più in basso nel Rio Cavallo.

Questo deposito è fortemente inclinato al sud, come ben si rileva quando è marnoso e rinserra fra esso straterelli di calcare semicristallino, che essendo più tenaci ai diversi agenti atmosferici si veggono sortire prominenti fra il restante deposito; e ciò ben si osserva discendendo da Montebaranzone in Valleurbana. Costituisce le vette e quasi anche per intiero i più alti colli del Modenese, che limitano la prima catena dei monti; più spesso è sovrastante alle argille scagliose, le quali appariscono più o meno alla base degli indicati colli.

Come ho fatto nella *Paleontologia* così in questa *Appendice* citerò soltanto quell'autore che mi ha servito alla determinazione e che meglio rappresenta il mio fossile senza tenere calcolo della sinonimia, non potendo entrare in siffatti particolari per le ristrette mie cognizioni e mezzi, e limitandomi anche alla citazione del solo numero fra parentesi se è specie stata menzionata nel predetto lavoro, salvo il caso di qualche rettifica di errore o di nome. Questa *Appendice* non andrà certo esente, pur essa, da errori, perchè la prima che espone un materiale non studiato da altri in questo deposito modenese; tuttavia non sarà affatto inutile per le novità del patrio suolo.

Digitized by Google

A più di 464 specie si riduce la fauna a me nota, distinte per tipi o classi come segue: pesci 6, cirripedi 3, entomostraci 10, anellidi 1, molluschi cefalopodi 2, gasteropodi 183, brachiopodi 4, conchiferi 66 raggiati 13, polipi 26, briozoi 4 e protozoi 146.

Certo non è un numero significante, ma non è anche poco, atteso alla circostanza che quasi fino ad oggi si era considerato come un deposito affatto privo di fossili ad eccezione della caratteristica *Lucina pomum* e di qualche raggiato.

Pesci.

1. *Oxyrhina incerta* Mich. — Michelotti, G. Etud. sur le Miocène infér. de l'Ital. sept. Harlem 1871, pag. 144, pl. 14, fig. 10, 11, 14. — Un solo dente nel calcare grigio di Montagnana.
2. *Oxyrhina Desorii* Law. — Lawley R. Stud. comp. pesc. foss. viv., Carchar., Oxyrh., Galeoc. Pisa, 1881, pag. 77, tav. 2, fig. 6. — Un solo dente nel calcare grigio di Gaiano nel Tiepido.

   Tengo poi una testa articolare di vertebra che forse appartiene allo stesso genere, proveniente dalla Tagliata.
3. *Lamna cuspidata* Agass. (37). — Non rara a Montebaranzone fra le marne.
4. *Sphaerodon cinctus* Agass. (41). — Raro a Montebaranzone.
5. *Trichiurides miocænicus* Dess. (42). — Un solo dente nel calcare compatto bianco della Tagliata.

   Frammenti di scheletro indeterminati si vanno raccogliendo fra il calcare duro di Rio Cavallo, e del Sassone.
6. *Coprolithes?* — In Montagnana e Montebaranzone si raccolgono certi corpi più o meno globosi, talora con qualche appendice, che contenevano in loro origine certamente del ferro, perchè più spesso sono colorati in rosso ruggine, che suppongo potere rappresentare coproliti, ma in modo assai dubbioso e non sono rari; variano pel diametro dai 20 ai 50^{mm} e forse più.

Cirripedi.

7. *Balanus squamosus* Lmk. — Lamarck, Hist. Nat. Anim. sans, vert. Bruxelles, 1839, tom. II, pag. 496, n. 31. — Non raro nelle marne di Montebaranzone.
8. *Balanus* ? — C. s.

Digitized by Google

9. *Pentalasmis* ? — Questa specie non è rara nel calcare compatto della Tagliata e di Montebaranzone.

Entomostracei.

10. *Cypris recta* (Reuss). (70). — Questa è la specie più frequente che si trova in diverse grandezze in quasi tutte le località indicate, tanto nelle marne che nel calcare.
11. *Bairdia subdeltoidea* (Münst.). — Jones. l. c., pag. 52, pl. 4, fig. 2, 3 pl. 6, fig. 1, 2. — Specie non rara nel calcare grigio di Montebaranzone, Montagnana e nella marna bianca della Tagliata e del Capriolo.
12. *Bairdia arcuata* (Münst.). — Reuss, l. c., Seit 51, Taf. 8, Fig. 7. — Non tanto rara nella marna del Capriolo e della Tagliata, e calcare grigio di Montebaranzone.
13. *Bairdia lucida* (Reuss). — Reuss, l. c., Seit 50, Taf. 8, Fig. 4. — Un unico esemplare nella marna bianca del Capriolo.
14. *Cythere Kostelensis* (Reuss). — Reuss, Foss. Entom. oest. tertiarb. Wien, 1850, Pag. 68, n, 8, Taf. 9, Fig. 22. — Un solo tipo nella marna bianca del Capriolo a Montegibbio.
15. *Cythere Edvardsii* (Roem.). — Reuss, l. c., Seit 84, Taf. 10, Fig. 24. — come sopra.
16. *Cytheridea similis* Seg. — Seguenza, Form. ter. Regg. Calabr., pag. 193, tav. 14, fig. 20. — Molto rara, c. s.
17. *Cythereideis flavida* (Müll.). — Jones, Monog. tert. entom. englan. London, 1856, pag. 50, pl. 4, fig. 4. a. c. — Unico tipo della predetta località.
18. *Cytherella compressa* (Münst.). — Jones. l. c., pag. 54, pl. 5, fig. 21-23. — Non tanto rara nella marna del Capriolo e Tagliata, e nel calcare grigio di Montebaranzone.
19. *Cytherella sublaevis?* (Reuss). — Reuss, l. c., Seit, 54, Taf. 8, Fig. 16. — Unico tipo di piccole dimensioni raccolto nel calcare grigio di Montebaranzone.

Anellidi.

20. *Ditrupa incurva* (Renier). (846). — Non rara nella panchina conchigliacea semicristallina fra le marne di Montebaranzone.

Digitized by Google

Molluschi Cefalopodi.

21. *Aturia Aturi* (Bast.). — Bellardi, Moll. terr. ter. Piem. Lig. Torino, 1872, pag. 23. — Questa specie è frequente nel calcare grigio di Montagnana, rara a Montardone, Tagliata, Montebaranzone e Gaiano. E sempre in cattivo stato di conservazione.
22. *Aturia radiata?* Bell. — Bellardi, l. c., Pag. 14, Tav. 3, Fig. 3. — Pei raggi assai rilevati che si osservano in unico tipo di Montagnana e per la sua forma più compressa parmi di doverlo più riferire a questa che all'altra specie.

Gasteropodi.

23. *Strombus Bonellii?* Brong. — Michelotti, Fossil. terr. mioc. Ital. sept. Harlem, 1847, pag. 202, pl. 12, fig. 9. — Soli frammenti nelle marne di Montebaranzone.
24. *Typhis horridus* (Brocc.). (88) — C. s., non rara.
25. *Murex spinicosta* Bronn. (91) — C. s.
26. *Murex bicaudatus* Bors. (126). — Raro nelle marne di Montebaranzone.
27. *Murex cirratus* Bell. — Bellardi, l. c., pag. 70, tav. 5, fig. 4. — C s., rarissimo.
28. *Murex aquitanicus* Grat. (101). — C. s.
29. *Murex inflexus* Dod. (123). — C. s., mediocremente raro.
30. *Pollia fusulus* (Brocc.). (142). — C. s., non raro.
31. *Pollia Mayeri* Bell. — Bellardi l. c., pag. 182, tav. 12, fig. 22. — C. s., rara.
32. *Pollia plicata* (Brocc.), (143). — C. s.
33. *Pollia magnicostata* Bell. — Bellardi, l. c., pag. 183. tav. 12, fig. 24. — C. s.
34. *Euthria cornea* (Linn.). (150). — C. s., non rara.
35. *Euthria adunca* (Bronn.). (153). — C. s.
36. *Turbinella Bellardi* Mich. (162). — C. s.
37. *Turbinella crassicosta* Mich. (163). — C. s.
38. *Fusus rostratus?* (Oliv.). (164). — C. s., un solo frammento.
39. *Fusus* ? . — Un frammento di specie a me non conosciuta di Montebaranzone.
40. *Chrysodomus cinguliferus* (Jan.). (176). — C. s.
41. *Jania angulosa* (Brocc.). (178). — C. s.

Digitized by Google

42. *Klavella Klipsteini* (Mich.). (180). — C. s., non rara.
43. *Anura inflata* (Brocc.). (182). — C. s.
44. *Fulgur rusticulus* (Bast.). (183). — C. s.
45. *Eburna eburnoides ?* (Math.). — Bellardi, l. c., part. III, pag. 11. — Dallo stato di cattiva conservazione dei tipi non si può giudicare se appartengano realmente a questa od all'altra specie di *E. derivata* Bell., però dalla presenza della carena parmi doversi meglio riferire a quella che a questa specie. Sono pure comuni in Montebaranzone.
46. *Phos citherella* (Brong.). — Bellardi, l. c., pag. 5, tav. fig. 8. — C. s.
47. *Phos orditus* (Bon.). — Bellardi, l. c., pag. 6, tav. 1, fig. 4. — C. s.
48. *Nassa badensis* (Part.). — Bellardi, l. c., pag. 131, tav. 8, fig. 17. — Questa è una delle specie più comuni nelle marne di Montebaranzone, trovandosi pure le varietà *B* e *D* del Bellardi, più un' altra che distinguo per v. *minor* che parmi spettare allo stesso tipo.
49. *Nassa incrassata* (Müll.). (199). — C. s. la var. *B*. del Bellardi.
50. *Nassa clathurella* Bell. — Bellardi, l. c., pag. 129. tav. 8, fig. 14. — Rara, c. s.
51. *Nassa senilis* Dod. (196). — C. s.
52. *Nassa reticula* (Lin). (194). — C. s.
53. *Nassa Brugnonis* Bell. — Bellardi, l. c., pag. 73. tav. 5, fig. 2. — C. s., non rara.
54. *Nassa turbinellus* (Brocc.). (201). — C. s.
55. *Nassa ringens* (Bon.). (230). — C. s.
56. *Nassa verrucosa* (Brocc.). — Bellardi, l. c., pag. 115, tav. 7, fig. 17. — C. s.
57. *Nassa tomentosa* Dod. — Bellardi, l. c., pag. 98, tav. 6, fig. 16, — C. s.
58. *Nassa Melii?* Bell. an. nov. spec. — Bellardi, l. c., pag. 44, tav. 2, fig. 24. — Un unico mio tipo di Montebaranzone che parmi in parte riferirsi alla detta specie, ma che si distingue per gli anfratti maggiormente convessi e perchè le costole longitudinali sono più marcate nell'ultimo anfratto che nel primo e poi s'estendono in tutta la superficie dell'anfratto istesso, onde può essere giudicata specie nuova od almeno varietà della indicata.
59. *Nassa coarctata* (Eichw.). — Bellardi, l. c., pag. 27, tav. I, fig. 23, — Rara nelle marne di Montebaranzone.

Digitized by Google

60. *Nassa ventricosa* (Grat.) — Bellardi, l. c., pag. 19, tav. I, fig. 12. — C. s.

61. *Nassa zibbinica* Copp. (226). — C. s.

62. *Nassa difficilis?* Bell. — Bellardi, l. c., pag. 55, tav. 3., fig. 29. L'unico tipo delle marne di Montebaranzone è molto affine alla detta specie, ma si distingue perchè più abbreviato e ventricoso e pel numero maggiore delle costole longitudinali che sono 13 nel penultimo anfratto e gli interstizii sono pressochè uguali alle coste. Ha 13^{mm} di lunghezza e 7 di grossezza.

63. *Nassa diademata.* Bell. — Bellardi, l. c., pag. 120, tav. 8, fig. 3. — Mediocremente rara nelle nelle marne di Montebaranzone.

64. *Nassa simulans?* Bell. — Bellardi, l. c., pag. 129, tav. 7, fig. 24. — Non avendone che un semplice frammento non posso accertare se rappresenta la detta specie: è delle marne di Montebaranzone.

65. *Columbella thiara* var. *A* Bell. (238). — Non rara nelle marne di Montebaranzone. Bisogna osservare che il vero tipo del Brocchi in questo come nell'altro piano miocenico superiore o tortoniano di Montegibbio è raro a trovarsi, onde converrebbe più mettere per tipo miocenico la detta varietà e passare a varietà il tipo del Brocchi, quando non si voglia costituire una specie a parte del tipo miocenico.

66. *Columbella scabra* Bell. — Bellardi, Monog. Colub. foss. Piem. pag. 20, tav. I, fig. 19. — Meno frequente, c. s.

67. *Columbella compta* (Bronn). — Bellardi, l. c., pag. 18, tav. 1, fig. 16. — Non rara, c. s.

68. *Columbella subulata* (Brocc.). (244). — Rara, c. s.

69. *Columbella erythrostoma* (Bon). (250). — C. s.

70. *Columbella Borsonii* Bell. (252). — Frequente, c. s.

71. *Terebra plicaria* (Bast.). — Basterot, Mém. géol. Eicw. Bord., pag. 52, pl. 3, fig. 4. — Non rara c. s. ma in soli frammenti.

72. *Terebra acuminata* (Bors.). Hörnes, Die foss. Moll. ter., Beek Wien. Band I, Seit, 130, Taf. 17, Fig. 22-24. — C. s.

Qui debbo avvertire che per errore di stampa venne omessa nella mia paleontologia perchè è specie comune anche nel tortoniano di Montegibbio.

73. *Terebra Basteroti* Nyst. (260). — C. s.

74. *Ranella gigantea* Lk. (271). — C. s., soltanto in piccoli tipi.

75. *Aspa marginata* (Mar.). (272). — Specie delle più frequenti, c. s.

76. *Triton affine* Desh. (277). — Rara, c. s.

Digitized by Google

77. *Triton gibberulum* Dod. — Doderlein, Cenni geol. ter. mioc. sup. pag. 22. — C. s.
78. *Triton nodiferum* Lk. (274). — Soli frammenti, c. s.
79. *Pyrula Hörnesiana* Copp. (287). — Non rara, c. s.
80. *Cassis variabilis* Bell. et Mich. (292). — Rara, c. s. e nel calcare di Montagnana.
81. *Cassis saburon* Lk. (293). — Solo a Montebaranzone.
82. *Cassidaria echinophora* Lk. (299). — Questa varietà è la meglio rappresentata tanto a Montebaranzone quanto a Montagnana e non è rara.
83. *Cassidaria ?* — Questa non so se sia nuova specie o varietà della precedente, si avvicina anche alla *C. thyrrena*, Riss., sia per le deformazioni che ha sofferto per diverse pressioni, sia perchè i tipi non sono completi, non posso identificarla nè all'una nè all'altra delle indicate specie, e si trova, benchè a tipi isolati, in quasi tutte le località ove esiste il calcare grossolano e più particolarmente a Montagnana a Gaiano, Tagliata e Montebaranzone. È più o meno ventricosa, solcata trasversalmente ed in modo quasi uniforme da profondi solchi ed è affatto priva di tubercoli in certi tipi ed in altri ve ne ha una serie ben poco marcata.
84. *Porphyria Dufresnei* (Bast.). — Bellardi, moll. ter. Piem. Lig. Part. III, pag. 207, tav. 12, fig. 23, var. *B.* — Non rara nelle marne di Montebaranzone.
85. *Porphyria cylindracea* (Bors.). — Bellardi, l. c., pag. 206, tav. 12, fig. 24. — Rara, c. s.
86. *Ancillaria glandiformis* Lk. (305-6). — Frequente, c. s.
87. *Ancillaria obsoleta* (Brocc.). (304). — Mediocremente rara, c. s.
88. *Mitra fusiformis* Brocc. (310). Rara, c. s.
89. *Mitra Bronni ?* Michtt. (321). — C. s.
90. *Mitra striatula* Brocc. (317). — C. s.
91. *Mitra scrobiculata* Brocc. (319). — C. s.
92. *Marginella marginata* Michtt. (337). — Frequente, c. s.
93. *Marginella avena* Valer. (342). — Rara, c. s.
94. *Marginella minuta* Pfeiff. — C. s.
95. *Erato laevis* (Donov.). — Raro, c. s.
96. *Ringicula gigantea* Dod. — Seguenza. Le Ringic. ital., Roma, 1881 pag. 17, n. 3. — C. s.
97. *Ringicula buccinea* (Brocc.). — Seguenza, l. c., pag. 20, n. 5, tav. 1, fig. 3. — Non rara.

Digitized by Google

98. *Ringicula doliiformis* Seg. — Seguenza, l. c., pag. 26, n. 7, pl. 1, fig. 6. — C. s.
99. *Ringicula calabra* Seg. — Seguenza l. c., pag., 27. n. 8, tav. 1, fig. 7-8. — C. s.
100. *Ringicula auriculata* (Ménard). — Seguenza, l. c., pag. 30, n, 11. tav. 1, fig. 9. tav. 2, fig. 1. — C. s.
101. *Ringicula taurinensis* Seg. — Seguenza, l. c., pag. 36, n. 15, tavole 2, f. 3. — C. s. [1]
102. *Ringicula Mariae.* Seg. — Seguenza, l. c., pag. 36, n. 19, tav. 2, fig. 6 e 7. — C. s.
103. *Cypraea Brocchii* Hörn. (357). — Mediocremente rara nelle marne di Montebaranzone.
104. *Trivia dertonensis* (Michtt.). (360). — C. s.
105. *Trivia Grayi* (Michtt.). (363). — C. s.
106. *Conus Mercati* Brocc. (368). — C. s.
107. *Conus ponderosus* Brocc. (369). — C. s.
108. *Conus Puschi?* Michtt. (371). — Frammenti male determinabili c. s.
109. *Conus fusco-cingulatus* Bronn. — Mediocremente raro nelle marne di Montebaranzone.
110. *Conus Berghausi* Michtt. (374). — C. s.
111. *Conus pyruloides* Dod. (382). — C. s.
112. *Conus obesus* Michtt. (384). Mediocremente raro c. s.
113. *Conus antediluvianus* Brug. — C. s. Questo tipo è molto più abbreviato del piacentino e forse specie diversa.

---

[1] — A complemento delle serie di *Ringicule* che si trovano nel Modenese do qua la nota di quelle che ho potuto trovare e che ho determinate dopo la pubblicazione della mia Paleontologia mercè il pregievole lavoro del sempre illustre Seguenza, al quale debbo essere riconoscente per l'invio fattomi, e sono, secondo i diversi piani, quelle dell'Astiano: *R. buccinea* (Brocc.), *R. buccinea* var. *intermedia* For. *R. auriculata* (Ménard); quelle del Piacentino: *R. buccinea* (Brocc.), *R. buccinea* var. *quadriplicata* L. Morl, var. *globosa* Seg., var. *simplex* Seg., var. *intermedia* For., *R. marginata* Desh., *R. auriculata* (Ménard), *R. auriculata* var. *incrassata* Seg., *R. placentina* Seg., *R. Gaudryana* L. Morl; *R. Brocchii* Seg., *R. Brocchii* var. *elongata*, questa specie rappresenta in massima parte quella che ho indicata nella Paleontologia (348) per *R. striata* Phil., onde questa va soppressa; *R. exilis* (Eichv.), *R. leptocheila* Brugn.; quelle del tabiano *R. buccinea* (Broc.), *R. calabra* Seg., *R. auriculata* (Ménard); *R. Brocchii* Seg., e da ultimo quelle del tortoniano *R. crassa* Seg., *R. gigantea* Dod., *R. Hornesii* Seg., *R. buccinea* (Brocc.). *R. Grateloupi* D'Orb., *R. auriculata* (Ménard), *R. Brocchii* Seg., *R. exilis* (Eichv.), *R. cancellarioides* Seg.

Digitized by Google

114. *Conus Dujardini* Desh. (395). — C. s.
115. *Conus granularis* Bors. (397). — C. s.
116. *Conus ?* — Questo tipo non ho potuto determinare; si avvicina al *C. avellana* ma ha la spira più accorciata e le suture canaliculate.
117. *Pleurotoma contigua* (Brocc,). (404). — Mediocremente rara nelle marne di Montebaranzone.
118. *Pleurotoma cuneata* Dod. (401). — Rara, c. s.
119. *Pleurotoma spiralis* (M. de Serr.). (402). — C. s.
120. *Pleurotoma rotata* (Brocc.). (399). — C. s. Di questa od altra affine specie ne tengo un unico tipo del calcare grigio di Montagnana
121. *Pleurotoma vermicularis* (Grat.). — Bellardi, Moll. ter. Piem. Lig. part. II, pag. 11, n. 1. — Di questa caratteristica specie non ne ho che un unico tipo incompleto ma abbastanza determinabile delle marne di Montebaranzone.
122. *Surcula intermedia* (Bronn). (408). — Rara nelle marne di Montebaranzone.
123. *Surcula lathyriformis* Bell. — Bellardi, l. c., pag. 72, tav. 2, fig. 23. — C. s.
124. *Surcula dimidiata* (Brocc.). (410). — Mediocremente rara, c. s.
125. *Surcula Lamarckii* Bell. (414). — C. s.
126. *Surcula Jani* Bell. (415). — C. s.
127. *Genota Craverii* Bell. (419). — Frequente, c. s.
128. *Drillia Bellardii* (Des Moul.). (422). — C. s.
129. *Drillia modiola* (Jan.). — Bellardi, l. c., pag. 129. — Rara, c. s.
130. *Drillia obtusangulus* (Brocc.). (424). — C. s.
131. *Drillia spinescens ?* (Part.). (432). — C. s.
132. *Drillia seiungenda* Bell. — Bellardi, l. c., pag. 112, tav. 3, fig. 41. — C. s.
133. *Drillia sigmoidea* (Bronn) (441). — Un tipo rappresenta la detta specie, un altro la forma generale; l'incompleto tipo che conservo, delle marne di Montebaranzone si accosta alla detta specie, ma la rarità e grossezza delle coste longitudinali, me lo fanno ritenere come varietà distinta e forse anche specie nuova.
134. *Drillia ?* — Tipo pure di Montebaranzone che non appartiene a veruna delle specie preindicate, ma a motivo della sua imperfezione, non lo posso pure riferire ad altra specie certa.
135. *Clavatula pugilis* (Dod.). — Bellardi, l. c., pag. 169. — Rara, c. s.
136. *Clavatula turriculata* (Grat.) (458). — Mediocremente rara, c. s.
137. *Clavatula gothica* (May.) (460). — C. s.

Digitized by Google

138. *Clavatula Jouanneti* (Des Mou.) (463). — Non rara, c. s.
139. *Clavatula Silvestris* (Dod). — Bellardi l. c., pag. 196, tav. 6, fig. 21. — Piuttosto frequente, c. s.
140. *Clavatula bicarinata* Bell. — Bellardi l. c., pag. 197, tav. 6, fig. 22. Rara, c. s.
141. *Clavatula calcarata?* (Grat.) (461). — C. s.
142. *Clavatula laciniata* Bell. (456). — C. s.
143. *Clavatula semimarginata* (Lk) (464). — C. s.
144. *Clavatula taurinensis* Bell. — Bellardi l. c., pag. 187, tav. 6, fig. 10. — C. s.
145. *Clavatula ditissima* (May.) (454 per errore *C. ditimma*). — C. s.
146. *Clavatula concatenata* (Grat.). — Bellardi, l. c., pag. 189, tav. 6, fig. 92. C. s.
147. *Clavatula Curionii* (Michtt.) — Bellardi, l. c., pag. 160, tav. 5, fig. 18. — C. s.
148. *Pseudotoma præcedens* Bell. — Bellardi, l. c., pag. 216, tav. 7, fig. 11. — C. s.
149. *Rouaultia subterebralis* Bell. (471). — C. s.
150. *Dolicotoma cataphracta* (Brocc.) (472). — Mediocremente rara, c. s.
151 *Oligotoma pannus* (Bast) (178) — C. s.
152. *Aphanitoma labellum* (Bon.) (480). — C. s.
153. *Raphitoma Testæ?* Bell. (526). — C. s.
154. *Natica millepunctata* Lk. (527). — Frequente, c. s.
155. *Natica helicina* Brocc. (530). — C. s.
156. *Natica redempta* Michtt. (536). — C. s.
157. *Natica submamilla* Dod. (535). — Meno frequente, c. s.
158. *Natica Josephinia* (Riss.) (537). — Più frequente, c. s.
159. *Cancellaria mitræformis* (Brocc.) var. mihi (546). — Rara, c. s.
160. *Cancellaria subcancellata* D'Orb. (550). — C. s.
161. *Cancellaria serrata* (Bronn) (553). — C. s.
162. *Cancellaria Westiana* Grat. (552). — C. s.
163. *Cancellaria Bonellii* Bell. (554). — C. s.
164. *Odonstomia Humboldtii?* (Riss.). — Hörnes, Die foss. Moll. ter. Bec. I Band. Seit 504, Taf. 43, Fig. 34. — Il mio tipo differisce dalla citata figura per essere longitudinalmente costato con coste rette ed alquanto oblique su tutti gli anfratti, venendo meno solo nella metà inferiore o columellare dell'ultimo; sono coste crasse e separate da interstizi minori. Raro nelle marne di Montebaranzone.
165. *Turbonilla ?* — Il cattivo stato di conservazione dell'unico tipo pure di Montebaranzone non mi permette di determinare la specie.

Digitized by Google

166. *Mathilda fimbriata* (Michtt.) (615). — C. s.
167. *Cerithium vulgatum* var. *minuta* (Ser.) (620). — C. s.
168. *Cerithium ?* — Specie diversa dalla precedente ma indeterminabile.
169. *Chenopus uttingerianus* (Riss.). — Nella mia *Paleontologia* avevo unito i tipi di questa specie con quelli del *C. pesgraculi*, ma vedendo che il Doderlein gli ha apposto l'altro nome, mi sono accorto che realmente possono stare separati, perchè sono assai minori, ed in confronto molto più ventricosi. C. s.
170. *Vermetus arenarius* (L.) (343). — Frequente, c. s.
171. *Vermetus intortus* (Lk.) (645). — C. s.
172. *Vermetus ?* — Tipo indeterminabile nel calcare grigio della Tagliata.
173. *Siliquaria anguina* (Lk.) (646). — Rara nelle marne di Montebaranzone.
174. *Turritella Riepeli* Part. — Hörnes, l. c. Seit. 421. Taf. 43, Fig. 2 — Mediocremente rara e con soli frammenti c. s.
175. *Turritella vermicularis* Hör. nec Broc. — Hörnes l. c. Seit. 422, Taf. 43. Fig. 17, 18. — Rara c. s.
176. *Turritella bicarenata* Eichw. — Hörnes, l. c., Seit. 426, Taf. 43, Fig. 8-12. — Non rara, c. s.
177. *Turritella triplicata* (Brocc.) (655). — C. s.
178. *Turritella varicosa* (Brocc.) (658). — C. s.
179. *Turritella subplicata!* D'Od. — Doderlein, Cen. geol., pag. 19. — Mediocremente rara, c. s.
180. *Turritella marginalis* (Brocc.) (661). — Rara, c. s.
181. *Turritella subangulata* (Brocc.) (662). — Non rara, c. s.
182. *Turritella cocleata* (Brocc.) (666). — C. s.
183. *Turritella exasperata* Dod. — Doderlein, l. c., pag. 19. — C. s.
184. *Scalaria lamellosa* (Brocc.) (669). — Questa si trova raramente ma in diverse località sì nel calcare bianco che grigio della Tagliata, Montagnana, Montebaranzone.
185. *Scalaria torulosa* (Brocc.) (679). — Rara nelle marne di Montebaranzone.
186. *Solarium sulcatum?* (Bonel.) — Mediocremente raro, c. s.
187. *Solarium fallaciosum* Tib. (745). — C. s.
188. *Solarium moniliferum* (Bronn) (740). — C. s.
189. *Solarium variolatum?* Dod. — Doderlein, l. c., pag. 18. — C. s.
190. *Xenophora infundibulum* (Brocc.) (748). — Raro, c. s.
191. *Xenophora Deshayesii* Michtt. — Michelotti, Descrpt. foss. mioc. sup., pag. 173 — Rara nel calcare grigio di Montagnana.

Digitized by Google

192. *Xenophora testigera* (Bronn) (749.). — Non rara nel calcare e marne di Montebaranzone.

193. *Turbo mamillaris* (Eichw.) (772). — Raro nelle marne di Montebaranzone.

194. *Turbo carinatus* (Bors.) (771). — C. s.

195. *Turbo* (opercula). — Di grande e grosse dimensioni non rari c. s.

196. *Trochus ?* — Bella e grandiosa specie che parmi spettare a questo genere. Si compone di tre anfratti leggiermente convessi distinti da suture profonde; l'ultimo è acutamente carenato alla periferia; longitudinalmente percorsi da minute ed alquanto ondulose coste separate da solchi pressochè eguali ed ad eguali distanze. L'apertura boccale è subrombica con un lembo incurvato. Misura 70^{mm} in larghezza e 45 in altezza. È del calcare grigio di Montagnana. Specie per me affatto nuova e che non ha corrispondenza con quelle degli altri piani geologici del Modenese.

197. *Fissurella græca* (L) (811). — Rara nelle marne di Montebaranzone.

198. *Dentalium Bouei* Desh. (824). — Frequente, c. s.

199. *Dentalium perigonicum* Dod-mihi. — Coppi, Osserv. paleont. nuov. spec. pag. 2. — Raro, c. s.

200. *Dentalium ?* – Questo tipo si rassomiglia al *D. Delessertianum* Chen. ma è molto piccolo e non può essere identificato. – C. s.

201. *Gadus ventricosus* (Bronn) (848). — Non raro, c. s.

202. *Gadulus ovulum* (Phil.). — Philippi, Enum. Mollus. Sic., vol. II, pag. 208, tav. 17, fig. 21. — Raro c. s. — Qui debbo rettificare un errore, che nella mia Paleontologia ho riferito questo tipo al *Siphonodentalium subfusiforme* Sars, giudicandolo mutilato, ma oggi ritengo che realmente sia diverso perchè troppo frequente tanto nel piano piacentino e più nel tortoniano, ove non mi fu possibile trovare un vero tipo rappresentante il *Siphonodentalium*.

203. *Bulla utriculus* (Brocc.) (896). — Rara, c. s.

204. *Cylichna Brocchii* (Michtt.) (901). — C. s.

205. *Cylichna elongata ?* (Bronn) (903). — C. s.

Brachiopodi.

206. *Terebratula miocenica* Michtt. — Michelotti l. c., pag. 76, tav. 16, fig. 1. — Rara nel calcare di Montagnana.

207. *Rhynconella complanata* (Brocc.). — Seguenza Brachiop, mioc. piem. Napoli, 1866, pag. 13, tav. 2, fig. 3. — Rara nel calcare di Montagnana e del Sassone.

Digitized by Google

208. *Megerlia truncata* (Lin.) (923). — Non rara nel calcare bianco di Pujanello.

209. ? ? — Tengo altro piccolo tipo rinserrato nel calcare bianco di Montagnana che mi lascia dubbio se appartenga ad un brachiopodo, oppure ad un pteropodo; ha una forma che può dirsi intermedia ai Spirifer dei terreni primitivi, e le Rhinconelle dei terreni secondarii, stando ai pochi confronti che ho potuto fare con gli esemplari da me posseduti. Ha una forma quasi rombica con uno degli angoli maggiori acuto e l'opposto rotondato; tutta la superficie è coperta da costole rilevanti e disposte a raggi. È largo 5^{mm} ed alto 6^{mm}.

Conchiferi.

210. *Anomia ephippium* (Lin.) (931). — Rara nelle marne di Montebaranzone.

211. *Anomia costata!* (Brocc.) (935) — Riferisco con qualche dubbio a questa specie un grandissimo esemplare rinserrato fra il calcare grigio di Montagnana.

212. *Ostrea Cochlear* (Poli) (942). — Rara nelle marne di Montebaranzone.

213. *Ostrea Gingensis* (Schloth.). — Hornes, l. c., Seit 452, Taf. 76, 77. — Non rara ma in soli frammenti nelle marne di Montebaranzone.

214. *Ostrea plicatula* (Gmel.) (954). — C. s.

215. *Ostrea vescicularis?* Lk. — Michelotti, Etud. sur le miocène inférieur de l'Italie. Septem. Harlem, 1861, pag. 80. — Questa specie non è frequente ma si va raccogliendo in più località sempre nel calcare bianco o grigio come a Montagnana, Montardone e Montepenna.

216. *Pecten scabrellus* Lk. (967). — Mediocremente raro nelle marne di Montebaranzone.

217. *Pecten opercularis* (L.) (966). — C. s.

218. *Neithea Besseri* (Andrz.). — Hörnes, l. c., Seit. 404, Taf. 63, Fig. 1, 5, — Soli frammenti c. s.

219. *Neithea Beudanti* (Bast.) (974). — C. s.

220. *Pleuronectia duodecimlamellata* (Bronn). (981). — Rara nel calcare grigio di Montagnana.

221. *Pleuronectia Philippi* (Michtt.). — Micheletti, Descript. de foss. mioc. de l'Ital. Sept. pag. 83. — Parmi anche a me che questa specie deve essere distinta dalla precedente, perchè oltre al numero minore dei raggi interni, ad onta delle dimensioni maggiori, ha eziandio una forma assai più allungata, almeno ciò osservo nel mio tipo che è del calcare biancastro della Tagliata.

Digitized by Google

222. *Hinnites Defrancei* Michtt. — Hörnes, l. c., Seit. 423, Taf. 67, Fig. 1-4. — Soli e rari frammenti nelle marne di Montebaranzone.
223. *Lima inflata* (Chem.) (986). — Rara nel calcare di Montagnana.
224. *Spondylus gaederopus* L. (990). — Rara nelle marne di Montagnana.
225. *Plicatula rupercla* (Dujar.) — Hörnes, l. c., Seit. 427, Taf. 67, Fig. 6. — C. s.
226. *Plicatula mytilina?* Phil. (992). — Tipo dubbioso del calcare di Montagnana.
227. *Avicula phalaenacea* Lk. (993). — Rarissima nelle marne di Montebaranzone.
228. *Pinna tetragona* Brocc. var. *costata* mihi. — Hörnes, l. c., Seit. 374, Taf. 51, Fig. 1-3. — Tengo de' frammenti levati dal calcare grigio di Montagnana nei quali il carattere tetragono è marcatissimo, ma a differenza del tipo brocchiano di avere la superficie liscia rugosa, il mio è longitudinalmente costato e per questo lo ho indicato come varietà e forse potrebbe essere meglio una specie distinta; ma da soli frammenti non può essere costituita con sicurezza.
229. *Modiola Brocchii* May. (1003). — Rara nel calcare bianco e compatto della Tagliata.
230. *Lithodomus avitensis?* May. (1004). — Oltre alle dimensioni di molto maggiori di quelle indicate dall' Hörnes, noto nel mio tipo che il margine ventrale come, e più, il dorsale, è convesso, cioè al centro sporge all' infuori e non si riflette all' indentro come veggo nella fig. dell' Hörnes, onde anche la parte inferiore benchè rotondata è più ristretta e più assottigliata nel mio tipo, per cui se non è una specie diversa può formare una varietà abbastanza distinta. Appartiene al calcare semicristallino e selcioso di Montebaranzone, ed è mediocremente raro, perchè è affatto racchiuso nella dura roccia senza foro alcuno che apparisca all'esterno.
231. *Anomalocardia diluvii* (Lk.) (1014). — Rara nelle marne di Montebaranzone e nel calcare di Rio Cavallo in Montegibbio.
232. *Barbatia lactea* (Linn.) (1010). — Rara nelle marne di Montebaranzone.
233. *Pectunculus pilosus* (L.). — Hörnes, l. c., Seit. 318, Taf. 40, Fig. 1-2. — Soli frammenti nelle marne di Montebaranzone.
234. *Limopsis aurita* (Broc.). (1029). — C. s.
235. *Nucula sulcata* Bronn (1033). — Rara nel calcare di Montagnana.
236. *Leda Westendorpii* Nyst (1041). — C. s. e nelle marne di Montebaranzone.
237. *Leda Seguenziae?* Bell. — Bellardi, Monog. Nuculiti, Torino, 1875, pag. 20 fig. 13. Rara nelle marne di Montebaranzone.

Digitized by Google

238. *Leda* ? — Non avendo che il solo modello non posso stabilire la specie che non corrisponde però alle due precedenti, sia per la sua forma che per le grandi dimensioni: è molto affine alla *L. Deshayesiana* dei faluns di Bordò, ma mi sembra pure distinta da questa per avere un rostro più acuto. È del calcare grigio di Montagnana.

239. *Malletia transversa!* (Ponz.) (1051). — Alquanto dubbiosa e rara nelle marne di Montebaranzone.

240. *Solenomya Doderleini* May. — Hörnes, l. c., Seit. 257, Taf. 34, Fig. 10. — Non rara nel calcare bianco marnoso della Tagliata, Montagnana e Montardone, più spesso però con esemplari di piccole dimensioni, non arrivanti a quelle indicate da Hörnes.

241. *Chama gryphoides* Linn. (1057). — Rara nella marne di Montebaranzone.

242. *Lucina pomum* Dod. (1061). — Sebbene il tipo modenese sia in generale rigonfio o ventricoso pure ha molta somiglianza con la *L. gigantea* del calcare grossolano eocene de Les Bores in Normandia. È di Rio Cavallo, di Rocca S. Maria, della Tagliata di Montardone, di Montebaranzone, ecc.

243. *Lucina incrassata* Dubois (1063). — Parmi che il Manzoni ritenga questa specie come tipo giovine della precedente, non si può negare che sia alle volte associata a quella come è nel Rio Cavallo, ma si trova anche separata, così è a Montagnana. Da altra parte lo spessore abbastanza grosso del guscio che talora accompagna questo tipo, mi pare non potersi dire per ciò individuo giovine delle *L. pomum.*

244. *Lucina miocenica* Michtt. — Hörnes, l. c., Seit. 228, Taf. 33, Fig. 3. — Rara nel calcare marnoso bianco di Montagnana e Montebaranzone.

245. *Lucina Dujardini?* Desh. (1065). — Dubbioso tipo del calcare marnoso della Tagliata.

246. *Lucina transversa* (Bronn). — Hörnes l. c. Seit 246, Taf. 34, Fig. 2. — Rara nel calcare marnoso di Montagnana, Montepenna.

247. *Lucina spinifera* Montag. (1067) — C. s.

248. *Cryptodon flexuosum* (Mont). — Hörnes l. c. Seit 244, Taf. 34, Fig. 1. — Un solo e bello modello silicizzato raccolto nel torrente Panaro onde non posso precisare la sua provenienza, ma da un frammento di roccia aderente parmi spettare al calcare elveziano.

249. *Loripes lacteus* (Lin.) (1069). — Mediocremente raro nel calcare di Rio Bagalo e Cavallo.

250. *Diplodonta dilatata* Wood. — Wood, mollusca from the crag bi-

Digitized by Google

valva, pag. 145, tab. 12, fig. 5, ab. — Rara nel calcare di Montagnana.

251. *Verticordia argentea* (Marit.). — Hörnes l. c. Seit. 168, Taf. 20, Fig. 4. — Rarissima nel calcare grigio di Montagnana.

252. *Laevicardium discrepans* (Bast.) (1105). — Soli frammenti nelle marne di Montebaranzone.

253. *Cardita Jouanneti* (Bast.) var. *profunde sulcata* mihi (1110). — Mi sembra che i tipi, benchè ridotti a piccoli frammenti, delle marne di Montebaranzone vadano bene distinti dai tortoniani di Montegibbio per avere le coste molto più rotondate e separate fra loro da profondi solchi e su ciò fondo la varietà.

254. *Cardita scabricosta* (Michtt). — Hörnes, l. c. Seit 265, Taf. 35, Fig. 1, 6. — Rara, c. s.

255. *Venus multilamella* Lk. (1131). — C. s.

256. *Venus ?* — Piccolo modello nel calcare marnoso di Montagnana che appartiene a specie non determinabile.

257. *Cytherea pedemontana* Agass. (1142). — Soli frammenti nelle marne di Montebaranzone.

258. *Cytherea erycina* (Lin.) (1145). C. s.

259. *Cytherea rudis* (Pol.). — Rara nel calcare di Montagnana.

260. *Cytherea Raulini?* Hör. -- Hörnes l. c. Seit. 157, Taf. 19, Fig. 3. — Tipo dubbioso nel calcare c. s.

261. *Tapes ?* — Specie indeterminata delle marne di Montebaranzone.

262. *Tellina strigosa* (Gmel.). — Hörnes, l. c. Seit. 83, Taf. 8, Fig. 8. — Nelle marne biancastre di Montagnana mediocremente rara.

263. *Tellina crassa* (Penn.). — Hörnes l. c. Seit. 94, Taf. 9, Fig. 4. — C. s.

264. *Psammobia Labordei?* Hör. — Hörnes l. c. Seit. 98, Taf. 94, Fig. 5. — Non rara in soli modelli e perciò non esattamente determinabili, che si trovano solamente nel calcare bianco compatto della Tagliata.

265. *Lutraria oblonga* (Chem.) (1184). — Rara nel calcare compatto c. s.

266. *Lutraria ?* — Tengo tre modelli delle marne biancastre di Montagnana che parmi spettare al detto genere, la cui specie non è da me determinabile.

267. *Hemimactra triangula* (Ren.). (1186). — Nel calcare compatto della Tagliata.

268. *Corbula gibba* (Oliv.) (1192). — Nelle marne di Montebaranzone.

269. *Corbulomya complanata!* (Sow.). — Nyst. coq. fossil. de Belgi, pag. 59, pl. 2. fig. 2. Bruxelles 1844. — Non rara nel calcare

Digitized by Google

grigio di Montagnana e della Tagliata. Alla esterna apparenza ha molta somiglianza con la *Crassatella neglecta* Mich. (Michelotti Etud. mioc. inf. pag. 66, pl. 7, fig. 15), ma il prominente e forte dente cardinale che si osserva in due de' miei tipi non mi permette di riferirla a questo genere, ma piuttosto al precedente.

270. *Neaera cuspidata* (Oliv.). — Hörnes l. c., Seit. 42, Taf. 5. Fig. 1-2 — Di questa bella e rara specie tengo due esemplari delle marne di Montagnana uno dei quali presenta il rostro assai più assotigliato e lungo, onde potrebbe essere varietà se non specie diverse.

271. *Pleurodesma Mayeri?* Hör. — Hörnes, l. c. Seit. 44, Taf. 8 Fig. 3. — Un unico e dubbioso tipo nel calcare della Tagliata.

272. *Pholadomya vaticani* Ponz. — Ponzi, Foss. del Mont. Vaticano, Roma 1876, pag. 17, tav. 2, fig. 3. — Rara nel calcare di Montagnana.

273. *Pholadomya rectedorsata* Hör. — Hörnes, l. c. Seit. 53, Taf. 4, Fig. 3. — C. s.

274. *Saxicava artica* Linn. (1208). — Nel calcare bianco della Tagliata.

275. *Teredo apenninica* Dod. — Questa è una delle specie più abbondanti e diffusa in quasi tutte le località come nel Rio Cavallo a Montebaranzone, Montepenna, Tagliata, Montagnana, Montardone, Gaiano, ecc. è sempre nel calcare bianco o grigio più o meno compatto e qualche volta rinserrata fra la lignite.

Raggiati-Echinodermi.

276. *Dorocidaris papillata* Leske. — Manzoni, Echin. Foss. molass. serpen., Vienna 1880, pag. 4. — Specie mediocremente rara, specialmente in radioliti si trova nel calcare di Montepenna, della Tagliata Montagnana e Gaiano o Sassone, il guscio è più raro in soli frammenti. A questa o ad altra specie affine oggi ritengo possa appartenere quell'apparato mandibolare che in altro mio scritto avevo supposto di rettile (Annuario della Soc. dei Natural. di Mod. serie 3., vol. 1. Estratto pag. 4), e ciò perchè nell' anno decorso 1883 ebbi occasione di vederne parecchi altri nella stessa località e roccia di Montagnana e sempre in eguali condizioni di stato. Non hanno però identità coll'attuale apparato mandibolare o *Lanterna d'Aristotele* della *Cidaris* vivente nel Mediterraneo, perchè sono assai più lunghi ed a lamine più brevi, ma queste però potrebbero essersi consumate col tempo.

Digitized by Google

277. *Schizaster Leithanus* Laub. — Laube Die Echinoiden der österrung. oberen Tertiärablagerugen Wien 1871, Seit. 69, Taf. 8, Fig. 7. — Un solo frammento raccolto erratico nel Rio Cianca, proveniente forse dal Rio Cavallo.

278. *Schizaster Desorii* Wrigt. — Manzoni, l. c., pag. 7, tav. 3, fig. 29-30. — Questa specie che corrisponde alla fig. del Manzoni sembra di una certa frequenza nel calcare di Montagnana, della Tagliata e di Gaiano, ma essendo sempre in cattivissimo stato di conservazione non si può accertare se tutti i tipi spettino ad essa o ad altra specie affine.

279. *Schizaster Karreri?* Laub. — Laube, l. c., Seit. 70, Taf. 16, Fig. 6. — Un unico mal conservato tipo che nel complesso della sua forma e caratteri parmi riferirsi alla detta specie. È del calcare di Montagnana.

280. *Schizaster Lorioli?* Pav. — Altro tipo male determinabile che può essere riferito con dubbio alla detta specie; è pure di Montagnana.

281. *Spatangus austriacus* Laub. — Laube. l. c., Seit. 73, Taf. 19, Fig. 2. — Questa è la specie più comune che si trova dispersa in tutte le località cioè a Montepenna, Tagliata, Montagnana, Montardone, Gaiano, Sasso, ecc., e sempre nel calcare più spesso biancastro ed anche grigio. È la specie meglio determinata con tipi di tutte le grandezze superiori anche di molto all' indicata figura. In quanto al carattere dei turbercoli nello spazio interambulacrale impari, talora si limitano poco oltre la metà della serie porifera, ma talora anche specialmente quando siano impari si protendono più in basso e pure non credo costituire specie diversa come emise il Simonetti, ma tutto al più essere una variante del medesimo tipo.

282. *Spatangus Desmarestii?* Münst. (1231). — Qualche incerto tipo nel calcare semicristallino di Montagnana.

283. *Spatangus subconicus* Maz. — Mazzetti, Echin. Foss. Mont. Ann. Soc. Nat. Mod. Anno XV, pag, 128, tav. 2, fig. 2. — Specie rara e male conservata nel calcare di Montagnana.

284. *Spatangus postulosus.* Wrigt. — Specie rara, c. s.

285. *Pericosmus callosus* Manz. — Manzoni, Echin. Foss. mol. serpen. pag. 7, tav. 3, fig. 27-28. — Raro, c. s.

286. *Heterobrissus Montesii* Manz. — Manzoni, l. c., pag. 7, tav. 3, fig. 24-26. — Specie molto rara nel calcare di Montagnana e della Tagliata.

Digitized by Google

287. *Maretia Pareti* Manz. — Manzoni, l. c., pag. 7. — Specie non frequente ma sparsa in più località cioè fra il calcare bianco della Tagliata, di Montagnana e di Gaiano.

288. *Hemipneustes italicus* Manz. Maz. — Manzoni Mazzetti, Echin. mol. mioc. di Montese. Pisa, 1877, pag. 3, tav. I, fig. 1. — Questa è una delle specie più abbondanti segnatamente nel calcare di Montagnana ed anche della Tagliata.

Forse fra qualche centinaio di frammenti che conservo di questa classe di animali vi potrebbe essere qualche altra specie da rimarcare, ma non essendo per ora possibile da tali frammenti di giungere ad una più o meno esatta specificazione, così per ora chiudo questa serie e vengo a quella dei coralli che è alquanto più abbondante.

Polipi.

289. *Isis melitensis* Gold. (1233). — Specie rara tanto nelle marne di Montebaranzone quanto nel calcare di Montagnana.

290. *Desmophyllum costatum?* Edw. — Seguenza, Disquisiz. Palen. Cor. Foss. Torino, 1864, pag. 78, tav. 9, fig. 9. Unico ed incompleto tipo delle marne di Montebaranzone.

291. *Ceratrochus multispinosus* Edw. (1241). — Specie frequente nelle marne di Montebaranzone, rara nel calcare di Montagnana.

292. *Trochocyathus plicatus* (Michtt.) (1244). — Molto frequente con tipi di tutte le dimensioni, ma sovente male conservati nelle marne di Montebaranzone, rara nel calcare di Montagnana.

293. *Trochocyathus Bellingerianus* (Mich.) (1245), c. s.

294. *Trochocyathus Bellingerianus* (Mich.) var. *disco subcompresso*. Doderlein Cen. geol. mioc. sup., pag., 11. — Meno frequente che il tipo nelle sole marne di Montebaranzone.

295. *Trochocyathus raricostatus* (Michtt.) (1246). - Raro c. s.

296. *Trochocyathus versicostatus* (Mich.) (1247). — Specie delle più frequenti, ma sempre male conservata, c. s.

297. *Trochocyathus undulatus* (Mich.) (1248). — Rarissimo nel calcare di Montagnana.

298. *Trochocyatus armatus* (Michtt. (1249). — Raro nelle marne di Montebaranzone.

299. *Trochocyathus obesus* (Michtt.) (1250). — Raro nel calcare di Montagnana e nelle marne di Montebaranzone.

Digitized by Google

300. *Paracyathus pedemontanum* (Michtt.) (1251). — Raro a Montebaranzone.

301. *Delthocyatus italicus* (Michtt.) (1252). — Raro nel calcare di Montagnana frequente nelle marne di Montebaranzone.

302. *Flabellum intermedium* Edw. (1255). — Non raro nelle marne di Montebaranzone.

303. *Flabellum macilentum* Dod. — Doderlein Cen. geol. mioc. sup., pag. 12. c. s. Questa specie però ha molta affinità col *Fl. messanense* Seg. (Seguenza, disq. pale. cor. foss. pag. 89, tav. 10, fig. 2) e forse sarebbe meglio considerarla come varietà anzichè specie, perchè si distingue per il peduncolo non sì forte come lo indica il Seguenza per essere angolosa ai lati per avere la stella meno incavata. Inoltre è da avvertirsi che essendo i miei tipi male conservati, tali differenze in realtà potrebbero essere anche minori, e per conseguenza il tipo modenese potrebbe rappresentare il tipo siciliano il quale è pure miocenico.

304. *Flabellum Michelini* Edw. (1253). — Meno frequente, c. s.

305. *Flabellum Duglasii?* (Michtt.). — Michelotti Etud., mioc., sup., pag. 26, pl. 1, fig. 20. Pongo due tipi alquanto incompleti che parmi potere riferire alla indicata specie del Michelotti rapportandola al genere *flabellum* e non *turbinolia*. È delle marne di Montebaranzone.

306. *Flabellum dissitum* Michtt. — Michelotti Etud. mioc. infe., It. sup., pag. 31, pl. 2, fig. 23, 24. Raro nelle marne di Montebaranzone.

307. *Flabellum extensum* Mich. — Seguenza, l. c.. pag. 87. — Specie di una certa rarità, ma sparsa in diverse località nel calcare di Gaiano, Montagnana, Tagliata, Montepenna, ecc.

308. *Amphihelia miocenica* Seg. — Seguenza, l. c., pag. 101, tav. 12, fig. 1. — Riferisco a questa specie qualche tipo rinserrato fra il calcare grigio di Montagnana.

309. *Diplohelia reflexa* Edw. (1257). — Questa specie non è rara perchè si trova con tronchi di certa estensione, ma sempre mal conservati e rinserrati fra il calcare della Tagliata, di Montagnana e di Gaiano.

310. *Diplohelia Poppellachi?* Reuss (1258). — Questa è specie alquanto dubbiosa e mediocremente rara nelle marne di Montebaranzone.

311. *Astrocoenia ornata* (D'Orb) (1266). — Rara, c. s.

312. *Stephanophyllia imperialis* Mich. — Seguenza, l. c., pag. 120. — Rara, c. s.

313. *Dendrophyllia amica* Edw. (1272). — C. s.

314. *Dendrophyllia clavigera* (1274). — Molto frequente, c. s.

Digitized by Google

Briozoi.

315. *Batopora rosula* Reuss (1334). — Fra il calcare grigio e raramente di Montebaranzone.
316. *Cupularia umbellata* (Defr.) (1335. — Mediocremente rara fra le marne, c. s.
317. *Cliona vermicularis* Seg. — Seguenza, Form. ter., Reggio Calab., pag. 135, tav. 12, fig. 30. — Rara, c. s.
318. *Cliona oostoma* Seg. — Seguenza, l. c. pag. 135, tav. 12, fig. 32, c. s.

Protozoi.

319. *Biloculina depressa* (D'Or). — Seguenza, l. c., pag. 154. — Rara nel calcare marnoso della Tagliata, Montagnana e Capriolo presso Montegibbio.
320. *Quinqueloculina triangularis* D'Or. (1501). — Rara a Montebaranzone.
321. *Quinqueloculina celata* (Costa) (1502, *Q. asperula* Seg.). — C. s.
322. *Quinqueloculina* ? — C. s.
323. *Spiroloculina canaliculata* (1479). — Rara al Capriolo.
324. *Lagena costata* (Walk and Jac.) — Jones Parker and Brady, Foram. of the Crag., pag. 36, plat. 1, fig. 41-43. — Rarissima, c. s.
325. *Fissurina laevis* Seg. — Seguenza, Foram. Monot. d. marn. mioc. messi. Messina, 1862, pag. 66, tav. 2, fig. 22-23. — C. s.
326. *Lingulina costata* D'Orb. (1375). — C. s.
327. *Lingulina carenata* D' Orb. (1377). — Molto rara a Montebaranzone.
328. *Lingulina rotundata* D'Or. — Terrigi il Col. Quir flor. fauna micr. marin. Roma, 1883, pag. 171, tav. 2, fig. 4. — Rara, c. s.
329. *Nodosaria raphanus* (Lin.) (1363). — Molto rara nelle marne al Capriolo.
30. *Nodosaria cylindracea* Cost. — Costa Paleon. d. reg. d. Nap. pag. 146, tav. 12, fig. 12. — Comune al Capriolo ed anche alla Tagliata.
331. *Nodosaria farcimen* (Sol.) — Silvestri, Le Nodos. foss. e viv. Catania, 1872, pag. 84, tav. 10, fig. 229-242. Non rara, mā in frammenti al Capriolo.
332. *Nodosaria calamus* Sil. (1372). — Più frequente, c. s.

Digitized by Google

333. *Nodosaria exilis* (Reuss). — Reuss, Zur Fauna d. Septarienthon. Pag. 130, Taf. 2, Fig. 17. — Più rara, c. s. ed a Montebaranzone.

334. *Nodosaria stipitata* Reuss — Reuss Zur tertiären Foram-Fau. Wien, 1863, pag. 65, taf. 7, fig. 88. — Frequente al Capriolo.

335. *Nodosaria filiformis* D'Or. — Terrigi, l. c., pag. 174, tav. 2, fig. 8. — Frequente, c. s.

336. *Nodosaria simplex* Sil. (1373). — Rarissima, c. s.

337. *Nodosaria antennula ?* Cost. (1371). — Alquanto dubbiosa perchè in soli minuti frammenti al Capriolo.

338. *Nodosaria calomorpha* Reuss — Reuss, Zur Fauna Septarienthones, Pag. 129, Taf. 1, Fig. 15, 19. — Rarissima a Montebaranzone.

339. *Nodosaria marginuloides* Sil.. — Silvestri, l. c. pag. 50, tav. 3, fig. 62-63. — Rara al Capriolo e Tagliata.

340. *Nodosaria raphanistrum* (Lin.) (1358). — Molto rara e con piccoli esemplari al Capriolo.

341. *Nodosaria conspurcata ?* Reuss — Reuss, Zur tertiären Foramin.-Faun. Pag. 43, Taf., 2, Fig, 10-12. — Specie non rara, ma alquanto dubbiosa perchè le prime cavità sono gradatamente minori delle ultime; è delle marne del Capriolo.

342. *Nodosaria radicula* (Lin.) — Terrigi, l. c., pag. 174, tav. 2 fig. 7. — Molto rara, c. s.

343. *Nodosaria incerta?* Sil. — Silvestri, l. c., pag. 93. tav. 11, fig. 264-267. Mediocremente rara e non corrisponde esattamente alla figura perchè la prima cavità di sovente è maggiore di quelle che la seguono; è del calcare del Capriolo.

344. *Nodosaria* ? Specie incerta e rara del Capriolo.

345. *Nodosaria biformis?* Reuss — Reuss, Zur Fauna Septarienth., Pag. 130, Taf. 1, Fig. 23. — Rarissima, c. s.

346. *Nodosaria anomala* Reuss — Reuss, l. c., Pag. 129, Taf. 1, Fig. 20-22. — C. s.

347. *Dentalina obliqua* (Lin.). — Jones, Brady, and Parker, l. c., pag. 54, Plate 1, fig. 9. — Non rara, c. s. ed alla Tagliata.

348. *Dentalina obliquestriata* Reuss — Jones, Brady and Parker l. c. pag. 56, plat. 1, fig. 19. — Più frequente, c. s.

349. *Dentalina elegantissima* D'Or. — D' Orbigny, Foram. Foss. du bassin tert. de Vienne. Paris, 1846, pag. 59, tav. 2, fig. 33-35. — Non rare in soli esempl. rotti al Capriolo.

350. *Dentalina Verneuilii* D' Or. — D'Orbigny l. c. pag. 48, tav. 2, fig. 7-8. — Di una certa frequenza, c. s.

351. *Dentalina punctata* D'Orb. (1385). — Molto frequente, c. s.

Digitized by Google

352. *Dentalina consobrina* (D'Orb.). (1381). — Rara a Montebaranzone.

353. *Dentalina crassicauda* (Seg.). — Seguenza, Form. terz. Reggio Calabria, pag. 138, tav. 13, fig. 5. — Molto rara nelle marne del Capriolo.

354. *Dentalina inornata* D'Orb. (1384). — C. s.

355. *Dentalina elegans* D'Orb. (1379). — Men rara come sopra, ma in cattivo stato di conservazione.

356. *Dentalina badenensis* D'Orb. — D'Orbigny, l. c., pag. 44, tav. I, fig. 48-49. — Rara a Montebaranzone.

357. *Dentalina Boueana* (D'Orb.). — D'Orbigny l. c., pag. 47, tav. 2, fig. 4, 6. — C. s.

358. *Dentalina pauperata* D'Orb. (1380). — Meno rara, c. s.

359. *Dentalina acuticauda* Reuss — Reuss, Zur Faun. Septarient., Pag. 133, Taf. 2, Fig. 11. — Molto rara, c. s.

360. *Dentalina Benestarensis* Seg. — Seguenza, l. c., pag. 137, tav. 13, fig. 4. — C. s.

361. *Dentalina arcuata mihi.* — Questo raro tipo delle marne di Capriolo s'assomiglia alla *D. inornata* D'Orb. ma si distingue perchè molto acuto ed incurvato ad arco.

362. *Dentalina abnormis?* Reuss — Reuss, Zur Faun. Septarient., Pag. 134, Taf. 2, Fig. 10. — Tipo pure raro c. s. che differisce alquanto dalla citata figura perchè ha le prime loggie più piccole.

363. *Dentalina communis* D'Orb. (1382). — Men rara, c. s.

364. *Dentalina guttifera* D'Orb. (1383). — Rara, c. s.

365. *Dentalina semicostata?* D'Orb. (1386). — Alcuni frammenti, c. s.

366. *Dentalina mucronata?* Reuss — Dubbioso frammento, c. s.

367. *Dentalina deformis mihi.* — Non rara, c. s. Si distingue da tutte le preindicate per la molta differenza delle loggie che sono per lo più allungate ora sottili ed ora grosse. È molto somigliante alla fig. 4, tav. III di una pubblicazione incompleta del Costa sui Foraminiferi fossili e viventi della quale non conosco il nome.

368. *Dentalina nepos* Cost. — Seguenza l. c. pag. 220. — Molto rara, c. s.

369. *Dentalina acuta* D'Orb. (1390). — C. s.

370. *Marginulina raphanus* (L.). (1400). — Rarissima a Montebaranzone.

371. *Marginulina similis* D'Orb. — D'Orbigny l. c., pag. 69, tav. 3, fig. 15, 16. — Mediocremente rara al Capriolo.

372. *Marginulina siliqua?* Seg. — Seguenza Form. terz. Reggio Cal. pag. 22, c. s.

373. *Marginulina hirsuta?* D'Orb. — D'Orbigny l. c., pag. 69, tav. 3, fig. 17, 18. — Rarissima, c. s.

Digitized by Google

374. *Vaginulina laevigata.* Roem. — Jones, Brady and Parker, l. c., pag. 66, plat. 4, fig. 9. — Rara, c. s.

375. *Vaginulina linearis* (Mont.). — Jones, Brady Parker, l. c., pag. 67, Pl. 1, fig. 10, 12. — Men rara della precedente a Montebaranzone.

376. *Glàndulina laevigata* D'Orb. (1374). — Frequente al Capriolo.

377. *Glandulina laevigata* var. *elongata* Reuss — Rara, c. s.

378. *Glandulina elliptica* Reuss — Reuss, Zur Tert. Foram. Faun. — Pag. 47, Tav. 3, Fig. 29, 31. — C. s.

379. *Glandulina obtusissima* Reuss — Reuss, l. c., Pag. 66, Taf. 8. Fig. 92, 93. — Non tanto frequente nelle marne bianche del Capriolo e della Tagliata.

380. *Frondicularia rhomboidalis ?* D'Orb. — Rara a Montebaranzone fra il calcare grigio.

381. *Flabellina lingula ?* (Hag.). — Reuss, Palaeont. Beitr. Vien 1861 Seit 326, Taf. 5, Fig. 6, 7. — Non corrisponde esattamente a questa forma ma vi si accosta molto; è mediocremente rara nelle marne al Capriolo nel calcare di Montepenna e di Montebaranzone.

382. *Planularia angustata* (Cost.). — Rarissima nel calcare di Montebaranzone.

383. *Planularia* ? — Altra specie indeterminata del Capriolo.

384. *Cristellaria crepidula* (Fich. et Mol.). — Rara, c. s. ed a Montebaranzone.

385. *Cristellaria arcuata* D'Orb. — D'Orbigny l. c. pag. 87; tav. 3, fig. 34, 36. — Molto rara al Capriolo.

386. *Cristellaria triangularis* D'Orb. — C. s.

387. *Cristellaria pygmaea* Reuss — Reuss, Zur Tertiär. Foraminiferen-Faun. Seit 49, Taf. 4, Fig. 44. — Rarissima, c. s.

388. *Cristellaria inclinata* Reuss. — Reuss, l. c. Seit. 50, taf. 4, Fig. 45. — C. s.

389. *Cristellaria Kochi ?* Reuss — Reuss, Zur Faun. der Septarienth. Seit 139, Taf. 2, Fig. 35. — C. s.

390. *Cristellaria exilissima ?* mihi. — Questo tipo si distingue da tutti gli altri per la grande lamina o carena la quale avvolge le poche e piccolissime loggie che si trovano al centro e la quale forma la maggior parte del guscio di estrema sottigliezza. È mediocremente raro tanto al Capriolo quanto a Montebaranzone.

391. *Cristellaria cassis* (Fich. et Moll.). (1403). — Molto rara, c. s. e col guscio tutto corroso per attrito o sfregamento.

Digitized by Google

392. *Cristellaria reniformis* D'Orb. — D'Orbigny l. c., pag. 88, tav. 3, fig. 39, 40. — Rarissima a Montebaranzone.

393. *Cristellaria* ? — Di specie a me sconosciuta che potrebbe essere anche varietà della precedente: è del Capriolo.

394. *Cristellaria concinna* Reuss. — Reuss, Zur Faun. Septarienth. Seit. 148, Taf. 4, Fig. 3. — Rara, c. s.

395. *Robulina cultrata* (Montf.). (1411). — Non rara al Capriolo, Tagliata e Montebaranzone.

396. *Robulina inornata* D'Orb. — Egger, Foramin. Ortenburg, Stuttgart 1857, Seit. 42, Taf. 11, Fig. 14, 16. — Rara al Capriolo e Montebaranzone.

397. *Robulina calcar* (Lin.). (1412). — C. s.

398. *Robulina gravida* Seg. — Seguenza, Form. terz. Reggio Cal. pag. 142, tav. 13. fig. 23. — Molto rara al Capriolo.

399. *Robulina austriaca* D'Or. — D'Orbigny, l. c., pag. 102, tab. 5, fig. 1, 2. — C. s.

400. *Robulina radiata* (Bornem). — Reuss, Zur tert. Foram. Faun. Seit. 54, Tav. 6, Fig. 65. — C. s.

401. *Robulina depauperata* Reuss. — Reuss, l. c. Seit 54, Taf. 6, fig. 67, 68. — C. s.

402. *Robulina depauperata var. callifera.* — Reuss, l. c. Seit 66, Taf. 8, fig. 91. — C. s.

403. *Robulina rostrata* (Mont.). (1413). — *R. echinata.* — C. s.

404. *Robulina curvisepta* Seg. — Seguenza, l. c., pag. 142, tav. 13, fig. 20. — C. s.

405. *Robulina subangulata* ? Reuss. — Reuss l. c. Seit 53, Taf. 6, fig. 64. — C. s.

406. *Robulina ariminensis* D'Orb. (1410). — Rarissima, c. s.

407. *Robulina vortex* (Fich et Moll.). (1420). — C. s.

408. *Robulina* ? — Specie a me ignota rappresentata da un solo tipo.

409. *Polymorphina variata* Jon. — Jones, Parker, Brady l. c. Plat. 1, fig. 67, 68. — Molto rara al Capriolo e Montebaranzone.

410. *Polymorphina acuta* D'Orb. — D'Orbigny l. c., pag. 234, tab. 13, fig. 4, 5. — Molto rara al Capriolo.

411. *Polymorphina gutta* (D'Orb.). — Jones, Parker, Brady l. c. Plat. 1, fig. 46, 47. — C. s.

412. *Polymorphina gibba* (D'Orb.). (1428). — C. s.

413. *Polymorphina communis* (D'Orb.). (1427). — C. s.

414. *Uvigerina pygmaea* D'Orb. (1425). — C. s.

Digitized by Google

415. *Uvigerina semiornata?* D' Orb. — D' Orbigny, l. c., pag. 189 tab. 11, fig. 23-24. — Meno rara a Montebaranzone.

416. *Uvigerina nodosa* D' Orb. — D' Orbigny, l. c., pag. 189. — C. s ed al Capriolo.

417. *Uvigerina asperula* Czj. — Terrigi, Il colle Quirinale flora fauna microscopica. Roma, 1883, pag. 185, tav. 2, fig. 26. — Rara, c. s.

418. *Globigerina universa* (D'Orb.). (1450). — Mediocremente rara c. s.

419. *Globigerina tuberculata* (Costa). — Costa Paleon. Regn. Nap. pag. 16, tav. 11, fig. 1. — C. s.

420. *Globigerina regularis* D' Orb. (1451). — Molto frequente specialmente al Capriolo, ma si trova anche alla Tagliata ed a Montebaranzone.

421. *Globigerina bulloïdes* D'Orb. (1452). — Non frequente al Capriolo.

422. *Globigerina triloba* Reuss (1453). — Frequente, c. s.

423. *Globigerina bilobata* D'Orb. (1454). — Rara, c. s.

424. *Globigerina ?* . — Specie per me indeterminata, molto irregolare, si compone di una loggia centrale assai grande e di quattro periferiche pressochè eguali fra loro. Può essere un'anomalia di una delle precedenti specie; è del Capriolo.

425. *Sphaeroidina austriaca* D'Orb. (1435). — Molto frequente e c. s., ed a Montebaranzone e Montagnana.

426. *Pullenia sphaeroides* (D'Orb.). — Terrigi, Fauna vaticana a foram. pag. 67, tav. 1, fig. 21. — Rarissima al Capriolo.

427. *Pullenia compressa* Seg. — Seguenza, Formaz. ter. Reg. Cal. pag. 307 tav. 17. fig. 14. — Rara c. s.

428. *Textularia articulata* D'Orb. — D'Orbigny, l. c., pag. 250, tab. 15, fig. 16, 18. — Rara c. s.

429. *Textularia gramen* D'Orb. — D' Orbigny, l. c., pag. 248, tab. 15, fig. 4, 6. — C. s.

430. *Textularia punctulata* D'Orb. (1464). — Meno rara, c. s.

431. *Textularia subangulata* D'Orb. — D' Orbigny, l. c., pag. 247, tab. 15, 1, 2. — Rara a Montebaranzone.

432. *Bolivina antiqua* D'Orb. — Terrigi, Faun. vatic., foram., pag. 74, tav. 2 fig. 40 — Rarissima al Capriolo.

433. *Bolivina Beyrichii* Reuss. — Terrigi, l. c., pag. 76, tav. 2, fig. 43-45. — C. s.

434. *Venilina Nikobarensis* Schwag. — Questo tipo sparso in tutti i piani del modenese era stato prima da me inserito al genere *Textularia*, ma ora parmi doversi inscrivere all'altro. Non so come lo denomini il Seguenza, perchè lo stesso tipo l'ho trovato frequente fra il

Digitized by Google

calcare zancleano di Termini Imerese. In questo piano elveziano non è molto abbondante, ma si trova diffuso in quasi tutte le località, e più specialmente al Capriolo ed a Monteranzone.

435. *Gaudryina chilostoma* Reuss. — Reuss., Faun. septarieth., Seit. 120, Taf. 1, Fig. 5. — Non rara, c. s.

436. *Gaudryina textilaroides?* Hant. — Men rara, c. s.

437. *Bigenerina agglutinans* D'Orb. (1467). — Rara, c. s.

438. *Clavulina communis* D'Orb. (1466). C. s.

439. *Haplostiche compressa?* (Reuss.). — Seguenza, Form. tert. Reg. Calab. pag. 309, tav. 6, fig. 17. — Non rara al Capriolo e Montebaranzone, ha le cellule meno distinte che quelle della citata figura; se non è la detta, sarebbe altra molto affine.

440. *Bulimina Buchiana* D'Orb. (1430). — Non rara a Montebaranzone.

441. *Bulimina elongata* D'Orb. — D'Orbigny, l. c. pag. 187, tav. 2, fig. 19-20. — Rara al Capriolo.

442. *Bulimina pupoides* D'Orb. (1430). C. s. ed a Montebaranzone.

443. *Bulimina marginata* D'Orb. — Terrigi, Fauna Vat. For. pag. 72, tav. 2, fig. 35-36. — C. s.

444. *Bulimina mutabilis* (Cost.). — Costa, l. c., pag. 275, tav. 18, fig. 1, 2, 3, *Gutulina* — Non rara, c. s.

445. *Pleurostomella alternans?* Schw. — Terrigi, Coll. Quir. Fauna e Flora; pag. 192. — Frequente al Capriolo, più rara a Montebaranzone.

446. *Planorbulina rotula* (D'Orb.). — Terrigi, l. c., pag. 196. — Rarissima al Capriolo.

447. *Planorbulina ungeriana* (D'Orb.). — Terrigi, l. c., pag. 196. — Frequente, c. s.

448. *Planorbulina Dutemplei* (D'Orb.). — Terrigi, l. c., pag. 196 — Rara, c. s.

449 *Planorbulina Haidingerii*, (D'Orb.). — Terrigi, l. c., pag. 195 — C. s.

450. *Truncatulina Boueana* (D'Orb.). — Terrigi, l. c., pag. 198, tav. 3, fig. 41. — Molto rara al Capriolo.

451. *Truncatulina lobatula?* (Walk). — Terrigi, l. c., pag. 197. — C. s.

452. *Truncatulina akneriana* (D'Orb.). — D'Orbigny, l. c., pag. 156, tab. 8, fig. 13-15. — C. s.

453. *Truncatulina Kalembergensis* (D'Orb.). — Egger. Foram. Ortemb., Seit. 12, Taf. 5, Fig. 21, 23. — C. s.

454. *Pulvinulina auricula* (Fich. et Mol.). — Terrigi, l. c., pag. 199. — Molto rara, c. s.

Digitized by Google

455. *Rotalia Beccarii* (Linn.). (1436). — C. s.
456. *Rotalia Soldanii* (D'Orb.). (1439). — Frequente, c. s.
457. *Rotalia conoidea* Czjz. — C. s.
458. *Rotalia grata* (Reuss). — Reuss, Zur Fauna Septarienth., Seit. 163, Taf. 4, Fig. 17. — Rarissima, c. s.
459. *Siphonina fimbriata* Reuss — Terrigi, Faun. Vatic. For. pag. 90, Tav. 4, Fig. 69. — Frequente al Capriolo, rara a Montebaranzone.
460. *Polystomella crispa* Lamk. (1397). — Rarissima al Capriolo.
461. *Nonionina punctata* D'Orb. — Terrigi, Coll. Quir., Faun. Flor., pag. 206, tav. 4, fig. 53. — Rara, c. s.
462. *Nonionina pompilioides* (Fich. et Moll.). Terrigi, l. c., pag. 204, tav. 4, fig. 49. — C. s.
463. *Nonionina communis* D' Orb. — Terrigi, l. c., pag. 205, tav. 4, fig. 51. — C. s.
464. *Nonionina Soldanii* D'Orb. — D' Orbigny, l. c., pag. 109, tab. 5, fig. 15, 16. — C. s.

Modena, 1° giugno 1884.

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE

BIBLIOGRAFIA MINERALOGICA E LITOLOGICA PER L'ANNO 1883. [1]

G. Basso. Sul fenomeno ottico detto *Nodus Rosi*. — *R. Accademia delle scienze di Torino. Adunanza del* 10 *giugno* 1883.

L'autore si occupa in questo lavoro della risoluzione analitica del noto fenomeno, il quale consiste nella particolarità che alcuni pezzi di spato d'Islanda offrono, quando si traguardi con essi una sorgente luminosa, la fiamma di una candela ad esempio, posta a qualche metro di distanza, di lasciar passare non più le due solite immagini ordinaria e

[1] Sotto questo titolo sono ricordati o riassunti quei lavori di mineralogia e litologia italiana (o di autori italiani), che non furono pubblicati nel *Bollettino*, o di cui nel *Bollettino* non venne fatto antecedentemente alcun cenno.

Digitized by Google

straordinaria della fiamma, ma due anelli luminosi, completi o ridotti ad un arco, che cangiano di posizione e di grandezza ad ogni spostamento dello spato. (Nicol e Sang diedero questo nome al fenomeno, perchè da essi riscontrato su pezzi di calcite loro ceduti da A. Rose, mineralogo di Edimburgo.) La spiegazione del fenomeno fu trovata nelle finissime e numerose strie parallele che si riscontrano nell'interno della calcite, provenienti dai successivi accrescimenti più o meno irregolari del cristallo, costituite da vani ripieni di liquido o gas otticamente meno densi della calcite, e sui quali i fascetti di luce provano riflessione e rifrazione differenti col variare dell'angolo d'incidenza.

G. Basso. Sopra un caso particolare di riflessione cristallina. — *R. Accademia delle Scienze di Torino.* Vol. XVIII. *Adunanza del dì* 11 *marzo* 1883.

In un lavoro precedente l'autore era arrivato a risultati, con cui si può in generale risolvere la questione: un raggio di nota intensità e polarizzato rettilinearmente in un piano pure conosciuto giunga ad una faccia naturale od artificiale di un cristallo birifrangente, di cui si conoscono le costanti ottiche: determinare l'intensità e lo stato di polarizzazione del raggio riflesso che ne deriva. L'autore in questo lavoro considera un caso particolare di un simile raggio che arrivi normalmente ad una faccia paralella all'asse ottico di un cristallo uniassico; e facendone l'applicazione per i due minerali calcite (negativa) e quarzo (positivo), ne deduce che per la calcite l'intensità luminosa del raggio riflesso, dalla posizione in cui il piano di polarizzazione del raggio incidente è parallelo alla sezione principale del cristallo, a quella di cui quello è normale a questa, varia da 1 a 0,624; e pel quarzo l'analoga variazione sarebbe da 1 a 1,026.

L. Bombicci. Sull'aerolito caduto presso Alfianello e Verolanuova (provincia di Brescia); sulla causa delle detonazioni che accompagnano la caduta dei bolidi; e sulla costante presenza del ferro nelle meteoriti. — *R. Accademia dei Lincei. Seduta del* 1° *aprile* 1883.

Il fenomeno avvenne il giorno 16 febbraio 1883, alle ore 2 3[4 circa pomeridiane. Alcune persone che lavoravano nei campi, a pochi passi dal paesetto di Alfianello, videro ad un tratto apparire dall'alto, attraverso del lieve strato di nebbie che allora velavano il cielo, un grosso bolide, corruscante, infocato, ed immediatamente si udì una fragorosissima esplosione, tale da far temere nelle circonvicine città che fosse

Digitized by Google

saltata in aria qualche polveriera. Il bolide non si era infranto, ed era affondato intero per oltre un metro e mezzo, obliquamente, nel terreno smosso e soffice di un campo seminato a trifoglio. Probabilmente era accompagnato dalla solita nuvoletta di fumo che si attribuisce al volatilizzarsi della sostanza fusa alla superficie, poichè taluno fra quelli che lo videro cadere disse che pareva un fumaiolo di tetto, scagliato dal cielo, col rispettivo pennacchio di fumo. Della forma sua non può aversi certezza, e nemmeno del suo vero peso, perchè appena giunto a terra, ancora caldo e vibrante, veniva assalito dai paesani, frantumato ed in parte disperso. Penetrò nel suolo da S.E-N.O.; ma la direzione della traiettoria fu da N.N.E—S.S.O.; cioè la stessa seguita dal famoso bolide caduto nel 1856, poco distante, a Trenzano, presso Brescia.

Il suo peso fu stimato da alcuni 500 chil., da altri 250; si ritiene generalmente che fosse di chil. 200.

L'aerolito appartiene alle sporadosideriti (var. oligosideriti non alluminifere). La crosta superficiale è sottilissima, nera, inegualmente scabra e lucida; qua e là rugosa, talvolta penetrante nelle screpolature; ricca di piezogliti. Il ferro ed i suoi composti di aspetto metallico sono distribuiti in globuletti racchiusi in piccoli nidi a rivestimento cristallino indeterminato. L'interno si manifesta come una pasta pietrosa, grigio cinerina, aspra al tatto; che al microscopio si rivela come brecciforme; con peso specifico di 3,470-3,548. L'analisi chimica eseguita dal dottor A. Cavazza diede:

Silice	45,100
Magnesia	26,381
Ossido ferrico	28,402 [1]
Solfo dei solfuri	3,700

con traccie notevoli di P, Na, Ni; e traccie appena sensibili di Al, Mn, Co, Cu, Ca, K.

Un grammo di questa meteorite trattato con HCl diede 14 c. c. di H libero: — si sta cercando la provenienza di questo H. Il ferro si trova in parte allo stato di solfuro, forse pirrotina nichelifera; in parte come silicato ferroso. È dunque probabile che i componenti mineralogici di questa meteorite di Alfianello siano: olivina, enstatite, ferro metallico, ferro nichelifero, schreibersite, dislitite, pirrotina, troilite, e traccie di altri silicati.

---

[1] Corrispondono a 19,88 di ferro metallico ed a 25,553 di ossido ferroso.

Digitized by Google

Due nuove idee sono esposte e sostenute riguardo all'origine delle esplosioni e sulla presenza del ferro nelle meteoriti:

1° che l'esplosione, sulla cui esteriorità rispetto alla massa del bolide non può cader dubbio, sia prodotta da un miscuglio detonante di H ed O nelle proporzioni prossime a quelle dell'aria, essendo l'H possibilmente dato dalla pietra stessa per averlo condensato in qualche regione dello spazio, nella fotosfera di qualche stella (osservazioni di Graham, Daubrée); e l'O, dall'atmosfera terrestre ambiente. Ovvero, e più probabilmente, essendo dato il miscuglio dei due gas dalla dissociazione del vapore acqueo che il bolide attraversa, con altissima temperatura e con estrema velocità, raggiunti che esso abbia quegli strati nuvolosi dell'atmosfera nei quali appunto suole avvenire lo scoppio.

2° che la ragione dell'essere sempre con ferro nativo, con composti ferrei, le pietre meteoriche, siano esse olisideritiche, sieno asideritiche (tranne le carboniose) e malgrado le correlazioni loro con molte roccie della crosta terrestre che non sono analogamente ferrifere, consista in ciò che la Terra, attraendo i bolidi, facendo cadere sulla propria superficie le meteoriti, agisca non solo come massa, ma come *massa magnetica*. Essa attrae in virtù del proprio magnetismo le masse ferrifere, delle quali colla propria attrazione perturbò le trajettorie; essa *sceglie* le sue conquiste, colla doppia energia della gravitazione e del magnetismo polare che ne costituisce un carattere fisico di altissima intensità.

L. Bombicci. Nuovi studi sulla poligenesi dei minerali, e specialmente sull'isomorfismo. Parte terza ed ultima. — *Accademia delle scienze dell'Istituto di Bologna. Adunanza del* 22 *aprile* 1883.

In questo *Bullettino* (Anno 1881, pag. 77, ed anno 1882, pag. 66) sono stati dati alcuni cenni sulla 1ª e sulla 2ª parte di questa pubblicazione dell'egregio professore di mineralogia della Università di Bologna. In questa terza parte l'autore si occupa più direttamente della questione delle poligenesi, allo scopo principalmente di rivendicare a sè la priorità del concetto fondamentale della poligenesi, ora che esso è diventato base e punto di partenza di un' attività scientifica straordinaria.

Ecco il sommario della Memoria:

Rassegna delle principali pubblicazioni concernenti la poligenesi nei minerali cristallizzati, a cominciare dal 1861 per svilupparne l'idea fondamentale, e per applicarla all'interpretazione delle formule chimiche dei minerali complessi. Essa serve a mettere in vista tutto quello

Digitized by Google

che per teoria e per via sperimentale l'autore potè far convergere al cencetto degli assettamenti poligenici di particelle diverse nella formazione dei cristalli.

Considerazioni sull'ufficio meccanico che l'acqua di idratazione compie nella costruzione dei poliedri cristallini di quei composti che diconsi *idrati*. — Generalizzazione di tale ufficio *cristallogenico*, riconoscendolo compiuto da altre sostanze, le quali, al par dell'acqua, presiedono in taluni composti, perfettamente cristallizzati, all'equilibrio ed alla simmetria delle loro particelle primitive.

Ricordo dei modi più notevoli di associazione molecolare poligenica. Confronto della classificazione loro impartita dall'autore, avanti il 1872 con quella proposta recentemente (1881-82) per lo stesso soggetto dal Wyrouboff, e dimostrazione che quest'ultima corrisponde alla prima.

Cenno delle osservazioni e delle conclusioni teoriche del professor G. Tschermak di Vienna sulla composizione multipla (miscele) dei feldispati. Idem, sugli studi di Max Schuster, vom Rath, Brezina, etc. — Osservazioni su tale importante soggetto.

Cenno degli studi del prof. E. Mallard sulle anomalie fisiche dei cristalli e delle sue idee in proposito. Conclusioni che se ne possono trarre, relativamente ancora alle pseudo-cubicità ed alla pseudo-esagonalità che si manifestano vieppiù frequenti e singolari.

Cenno degli studi del prof. Dufet sulle proprietà ottiche delle associazioni (mélanges) poligeniche nei solfati artificiali e multipli di nichelio, magnesio, etc. — Analogia di criterii e di risultati emergenti dalle sue osservazioni del 1878 e 1879 e da quelle dell'autore sui sulfuri minerali, pubblicate nel 1867.

Cenno degli studi del prof. Wyrouboff sulle proprietà ottiche e sulle forme cristalline dei solfati e dei cromati alcalini: — considerazioni e conclusioni in proposito.

Ricordo delle spiegazioni date fino dal 1870 ai fenomeni di *poliedria* e di *polisimmetria* veduti e descritti primamente dal prof. Scacchi. Altre spiegazioni più recenti, proposte da altri autori.

Considerazioni sulla varietà e moltiplicità della poligenesi, dalle diffusioni dei liquidi e dalle soluzioni dei sali fino alla sintesi cristallina di poliedri omeomorfi che resultano discernibili.

Considerazioni sulla sostituibilità dell'acqua di cristallizzazione, sulla isometria dei corpi semplici e dei composti binarii in generale.

Deduzioni alle quali si presta utilmente, per la storia fisica dei cristalli, la teoria della poligenesi.

Digitized by Google

I casi speciali della poligenesi.

La poligenesi, come fatto di ordine essenzialmente fisico e cristallogenico, indipendente da ogni fenomeno chimico di reazione, di atomi etc., non può essere giudicata con i criterii della chimica pura.

La questione più ardente in quest'ultima parte della Memoria, cioè la questione: a chi spetti la priorità della teoria dell'associazione poligenica si può risolvere in due modi: *a*) o stando alla pura e nuda esposizione delle date e considerando la risoluzione di un caso particolare come sufficiente alla risoluzione del caso generale, ed allora non c'è dubbio, e ne conviene anche il prof. Bombicci, l'effettiva priorità dell'interpretazione data, come ad un caso speciale, alla natura sintetica dei feldispati intermedi all'anortite ed all'albite spetta al prof. Tschermak; *b*) od applicando criterii complessi, come differenza fondamentale dei due enunciati di Tschermak e Bombicci; differenza essenziale delle generalizzazioni e dell'applicazione tassonomica; non conoscenza in ciascuno dei due autori dei lavori dell'altro; i germi di quest' idea già accennati nel primo *Corso di Mineralogia* del Bombicci, etc.; ed allora è certo che la paternità della teoria della poligenesi, quale fu enunciata dal Bombicci nel 1867 spetta al professore italiano.

L. Busatti. Vollastonite di Sardegna. — *Atti della Società toscana di Scienze naturali. Adunanza del* 14 *gennaio* 1883.

Proviene da S. Vito, distretto minerario del Sarrabus: e si presenta in aghetti o bacilli, irraggianti a stella o rosetta; dà tutte le reazioni solite della specie.

Alcune misure hanno dato:

	Misure	Descloizeaux
001 ∧ 201	129.° 16′	129.° 42′
001 ∧ 203	135. 24	135. 32

Analisi (Funaro).

SiO_2 49,78; CaO 45,12; MgO 1,20; Fe_2O_3 2,20; H_2O 0,60 = 98,90; che corrisponde prossimamente alla formola tipica.

È inclusa in una roccia formata da silice granulare cristallina dispersa entro un magma petroselcioso; e l'analisi microscopica vi scopre pure la wollastonite.

L. Busatti: Geminati di pirite dell'Elba. — *Ibid., id.*

Sono geminati, per cui l'autore ha trovato per piano di geminazione una faccia del rombododecaedro e per asse di rivoluzione uno spigolo del tetraedro, e li ha determinati come geminati di penetrazione.

Digitized by Google

L. Busatti. Sulle strie di dissoluzione del Salgemma. — *Ibid.: adunanza del* 13 *maggio* 1883.

Dopo una serie di esperienze istituite per rendersi conto del come si producessero le strie sulle faccie dei cristalli di salgemma, operando con soluzioni di sal comune più o meno concentrate, in vasi differenti, su cristalli di salgemma di Stassfurt, si possono ritenere le seguenti conclusioni:

1° Che le strie di dissoluzione nel salgemma, quando si manifestano, sono in piani corrispondenti ad una faccia possibile che è di ottaedro.

2° Che esse strie possono variare per l'estensione e per la forma; e cioè aversi più centri di dissoluzione sulla stessa faccia; e ciò dipendere da un tempo più o meno lungo nel quale i cristalli di salgemma stanno immersi nella soluzione salina, ed anche dall'essere questa più o meno allungata.

3° Che la natura del recipiente sembra influire ben poco in questo fenomeno, come pure il diverso modo di presentarsi delle faccie, sia che esse siano lucenti; sia che opache od inegualmente sviluppate.

In condizioni particolari, si ottenevano delle strie concentriche e circolari sulle faccie del cubo, mentre questo tendeva ad assumere una forma sferica.

L. Busatti ed A. Funaro. Studio chimico-mineralogico della clorite della miniera del Bottino. — *Ibid.: adunanza del* 1° *luglio* 1883.

È interessante questo studio su quel notissimo minerale. Al microscopio si mostra come riunione di scaglie o lamine verdoline sovrapposte a pila con asse spirale. Poco dicroiche; dur. 1, 5; dens. 2, 8 — 2, 9. Si scompone totalmente, con prolungata ebullizione nell' HCl, con svolgimento di poca anidride carbonica, e lasciando un residuo di silice gelatinosa.

Analisi (confrontata con quella di altri chimici):

	Autori	Erlenmeyer	Nies
$Si\ O_2$	23,69	25,72	23,67
$Al_2\ O_3$	21,63	20,69	24,26
$Fe\ O$	34,53	27,69	29,41
$Fe_2\ O_3$	4,27	4,01	8,17
$Mg\ O$	4,82	11,70	11,75
$Ca\ O$	—	—	1,28
Acqua	7 —	—	1,01
	100,94	99,81	99,55

Digitized by Google

(La differenza notevole nelle quantità di magnesia e di acqua in queste analisi fanno dubitare che non si sia analizzato sempre lo stesso minerale).

Gli autori si associano quindi alla determinazione già fattane dal prof. d'Achiardi (*Mineralogia della Toscana*) ascrivendo questa clorite alla ripidolite var. afrosiderite.

G. Calderoni. Caduta di un aerolito. — *Rivista scientifico industriale compilata da Guido Vimercati in Firenze*, 1883; p. 41.

È la prima comunicazione scientifica dalla caduta dell'aerolito di Alfianello (Brescia), di cui si è già riferita la memoria del prof. Bombicci. —

A. Cossa. Sulla diffusione del didimio. — *R. Accademia delle Scienze di Torino*, XVIII, Disp. 1ª.

Questo metallo, oltrechè nelle apatiti, nella scheelite, ed in varie specie di calcare, fu pure trovato in quantità maggiori nello sfeno della sienite del Biellese e del calcifiro di Collegno. L'autore lo crede metallo bivalente.

A. Cossa. Sulla composizione e sui prodotti di fusione della meteorite di Alfianello. — *Regia Accademia dei Lincei. Adunanza del* 6 *maggio* 1883.

P. Franco. Memorie per servire alla Carta geologica del Monte Somma. — Memoria 1ª. — *R. Accademia delle Scienze fisiche e naturali di Napoli: adunanza del* 3 *febbraio* 1883.

Precede un'accurata descrizione topografica e strutturale della prima regione da cui l'autore ha creduto di cominciare, cioè quella del *Lagno di Trocchia*, che si continua nel *Vallone del Sacramento* e termina a mezza strada fra i *Cognoli di Trocchia*, e la *Punta del Nasone*.

La struttura di questa regione è delineata dalla seguente serie di formazioni, in ordine discendente, che si può seguitare percorrendo il corso del Lagno.

1. Una massa di tufo leucilitico, senza stratificazione regolare e con blocchi di leucilite, grossi fino ad 1 m. di diametro. È un tufo di trasporto.

2. Altra massa, in sottili e decisi strati, di tufo leucilitico sostituito da piccole pomici grigie con frammenti calcarei, o da un conglomerato leucilitico.

Digitized by Google

3. Tufo grigio puro e gialliccio a grana finissima con pisoliti.

4. Strato di pomici grigie, con frammenti di leucilite e calcite cristallina.

5. Tufo leucilitico bigio con blocchi di leucilite, senza stratificazione distinta (Tufo di trasporto).

6. Tufo leucilitico, senza blocchi, chiaramente stratificato.

7. Tufo giallo, riboccante di frammenti di pomici, con frammenti di leucilite, quasi privo di frammenti calcarei.

Questa formazione è sostenuta dalle lave leucilitiche, di due varietà: la superiore, in cui i cristalli di leucite non sono riconoscibili ad occhio nudo, ed è invece porfirica per cristalli d'augite; la inferiore, che contiene cristalli di leucite vetrosi, grossi quanto un pisello.

L'autore ha studiato più particolarmente sotto l'aspetto litologico le pomici dello strato con frammenti calcarei, accennando anche ai minerali: augite, sanidina, hornblenda e mica che vi si trovano inclusi. La sanidina è preesistente alla pomice; l'augite è prodotto di prima consolidazione; l'hornblenda e la mica (che si trovano sulle pareti delle cellule) sono prodotti di sublimazione.

L'autore riporta tutti i caratteri micropetrografici della pomice che vi ha riscontrato, e le analisi chimiche che ha eseguito coi processi più ingegnosi, ed i risultati dei confronti fatti colle ricerche ed analisi di altri autori. Dalle sue considerazioni l'autore trae la conclusione che le pomici in discorso appartengano a leuciliti sanidiniche, cioè a leuciliti in cui la sanidina occorre in quantità non scarsa.

È poi studiato sotto lo stesso punto di vista il tufo con pisoliti. Esso presenta al microscopio frammenti di cristalli di pirosseno, di sanidina; poi globuli con una fila di pori (cristalloidi di leucite), frammenti vitrei laminette di mica, granuli di magnetite e di oligisto, e rarissimi granuli di olivina.

Analoghe considerazioni conducono alla conclusione che anche il tufo con pisoliti appartenga ad una leucilite con sanidina.

P. Franco. Sulla presenza del molibdeno in una tormalina ferro-manganesifera dell'Elba. — *Ibid.*: *Adunanza del* 7 *aprile* 1883.

È l'annunzio di aver trovato in detto minerale una piccola quantità di molibdeno, abbastanza dimostrata da una serie di reazioni caratteristiche.

P. Franco. Sulle proprietà ottiche e geometriche delle concrezioni sferiche e dei cristalli della *Caliphylla*. — *Ibid. Adunanza del* 12 *maggio* 1883.

Digitized by Google

Queste concrezioni e cristalli furono osservati dal signor S. Trinchese nelle papille dorsali della *Caliphylla*.

Le sfere sono energicamente birifrangenti, con croce nera disposta secondo i nicol incrociati. L'estinzione delle fibre avviene quindi sensibilmente nella direzione loro longitudinale. I cristalli, raro isolati, per lo più geminati, o riuniti in fasci, sono energicamente dicroici e birifrangenti. Sono certamente clinoedrici, dubbio se monoclini o triclini.

È probabile che tanto i cristalli quanto le sfere siano di acido urico, malgrado la notevole differenza nel loro contegno ottico.

G. Freda. Note mineralogiche. — *Ibid.*, 1883, p. 248.

— Sulla Humite verde del Monte Somma.

Si presenta sotto la forma di grossi grani cristallini, di color verde chiaro e lucentezza vitrea; la durezza è uguale a 6,5, il p. sp. è 3,21. Infusibile al cannello, subisce per forte riscaldamento la perdita di 1,08 per 100.

Ha la seguente composizione:

$Si\ O_2$	35,17
Fl	3,41
$Mg\ O$	54,83
$Fe\ O$	3,76
$Ca\ O$	1,69
$Mn\ O$, $Ni\ O$	tracce
	98,36

G. Freda. Su d'una varietà cuprifera di pirosseno. — *Ibid.*

Costituisce degli arnioni di figura irregolare e di variabile grandezza, dotati di bel colore ceruleo; ha aspetto litoideo, e tessitura granulosa finissima; la sua durezza è 5,5; il p. sp. 3,19. Al cannello fonde in vetro trichino; e, la polvere, che è di color cinereo, calcinata in presenza dell'aria prende una tinta rosea. La composizione centesimale è la seguente:

$Si\ O_2$	42,73	28,14	d'ossigeno
$Ca\ O$	24,18	6,91	14,94 »
$Ma\ O$	17,80	7,12	
$Fe\ O$	4,22	0,94	
$Al_2\ O_3$	1,06		
$Cu\ O$	0,94		
	100,93		

Digitized by Google

Ad alcuni saggi della precedente sostanza se ne unisce un'altra incolora, dotata di grande traslucidezza e di splendore qual di vetro bagnato; la sua durezza è appena inferiore a quella della fluorina, ed il suo p. sp. è 3,05.

Al cannello fonde in limpido vetro. Ha la seguente composizione:

$Si\ O_2$	46,70	24,91	d'ossigeno
$Al_2\ O_3$	1,09	—	
$Ca\ O$	39,62	11,31	16,66 »
$Mg\ O$	13,38	5,35	

L'autore non si crede autorizzato a decidere se si tratti di un prodotto nuovo o d'una varietà di monticellite.

G. Freda. Su d'un nuovo caso di metamorfismo della leucite. *Ibid.*

Questo caso si presenta in alcuni massi cristallini del Monte Somma dove in mezzo ad una pasta costituita da un miscuglio di melilite, mica magnesiaca e pleonasto, sono sparsi grossi noduli di leucite, che presentano il fatto singolare d'essersi formati da una zona periferica opaca e bianca, che circonda un nucleo vetroso jalino risultante da leucite indecomposta.

L'autore riporta l'analisi della sostanza bianca nella sua integrità (*a*). della stessa privata dal carbonato calcico (*b*) e della leucite che forma il nucleo interno (*c*).

	a	*b*	*c*
$Si\ O_2$	38,40	42,61	55,78
CO_2	4,27	—	—
$Al_2\ O_3$	20,18	20,96	22,12
$Ca\ O$	26,83	24,47	19,81
$Mg\ O$	3,96	4,28	—
$K_2\ O$	5,60	6,49	19,81
$Fe_2\ O_3$	tracce	tracce	0,59
$Na_2\ O$	»	»	tracce
	99,24	98,61	98,72

G. Freda. Sulla linarite rinvenuta nel cratere vesuviano. *Ibid.*, 1883, fasc. 4.°, aprile 1883.

Questo minerale si trova in piccolissimi cristalli, azzurri, vitreo-ada-

Digitized by Google

mantini, incastonati in uno strato di gesso alla superficie di alcune scorie tratte dal cratere nel 1881-82.

L'analisi, fatta su gr. 0,046, diede:

SO_3 19,90: PbO 54,65; CuO 21,63; H_2O 3,82; totale 100.

È la prima volta che al Vesuvio si trova la linarite: negli altri vulcani finora non è stata mai osservata.

G. Freda. Breve cenno sulla composizione chimica e sulla giacitura della molibdenite, galena, pirrotina, blenda e pirite del Monte Somma. *Ibid.: adunanza del 9 novembre* 1883.

I massi calcarei, generalmente magnesiferi, svelti dalle grandi profondità del vulcano, e sottoposti in ogni tempo all'azione metamorfica dei fuochi interni e delle emanazioni vulcaniche, sono il giacimento dei solfuri sopradetti, salvo la pirite. E questi essendo assai alterati e scarsi la loro separazione è opera assai difficile.

La molibdenite non è mai pura, ma sempre mescolata con galena, la cui proporzione varia da 13 per cento fino a 63 per cento; ed anche con ferro (4,5 — 6 %). La blenda, benchè presente sui saggi, pure non faceva parte di quella assocazione.

La galena coi suoi caratteri specifici spiccati, contiene il ferro come impurità; un esemplare, per altro, diede fino il 24 % di ferro. Per di più è raramente trasformato parzialmente in solfato, ed anche in ossido.

La blenda è il più importante ed il più abbondante fra i solfuri del M. Somma.

In questa blenda il solfuro di zinco è sostituito da quantità quasi costante di solfuro di ferro, cosicchè la formola potrebbe ritenersi: $2\,Zn\,S + Fe\,S$.

È frequentemente in stato di decomposizione; ed i prodotti di questa sono gli ossidi dei metalli presenti nei solfuri; e fra essi anche il carbonato idrato di zinco.

La pirrotina, piuttosto frequente, ora sola, ora associata ad altri solfuri, in masse compatte, con poca magneticità, è anch'essa sovente alterata originandosi così della limonite. L'analisi diede S 39.52; Fe 57.35; Cu 1.72 = 98.59, cui corrisponde la formula $R_6\,S_7$ (alquanto diversa da quella ottenuta da altri in recente analisi $Fe_{11}\,S_{12}$).

La pirite si trova su alcune lave molto cavernose, sulle pareti delle celle, in cristalli minutissimi, formati dal cubo-ottaedro. Fu trovata pure nelle cellette delle pomici leucitiche rigettate dall'antico vulcano.

Digitized by Google

I massi calcarei contenenti quei solfuri, trattati con HCl lasciano un residuo finamente granulare, costituito da humite; ed è questo un fatto importante per la storia genetica di quei solfuri.

J. Gallia ed A. Brezina. Meteorsteinfall bei Alfianello, unweit, Brescia. - Weitere Nachrichten über den Meteoriten von Alfianello. *Verhandlungen d. K. K. geol. Reichsanstalt.* 1883, n. 6, p. 92.

Comunicazione fatta all'Istituto geologico di Vienna su questa memorabile caduta, di cui sono già dati altrove i particolari.

G. Grattarola. Su un possibile errore nelle misurazioni petrografiche. — *Società toscana di scienze naturali. Adunanza del 4 marzo 1883.*

Questa nota si riferisce alla correzione da farsi nella lettura degli abbassamenti o degli inalzamenti del microscopio (misurati sulla rotella della vite micrometrica) per avere le differenze di livello fra due punti contenuti in una sezione sottile. Detta E la differenza vera di livello detta E-h la differenza apparente (data dalla lettura), detto n l'indice di rifrazione della sostanza della sezione, si ha: $E = (E\text{-}h)\,n$.

Questa formula, messa sotto la forma

$$n = \frac{E}{E\text{-}h}$$

dà (coll'approssimazione della nota formula del Duc de Chaulnes, della quale è una trasformazione) l'indice di rifrazione, quando sieno conosciuti i termini della frazione.

G. Grattarola. Traduzione in italiano del *Lehrbuch der Mineralogie* (Trattato di Mineralogia) Parte generale, di G. Tschermak. Firenze, successori Le Monnier, 1883.

G. Grattarola. Del posto della Mineralogia fra le scienze fisico-naturali. — *Discorso per l'inaugurazione dell'anno accademico nel R. Istituto di studi superiori, pratici e di perfezionamento in Firenze: letto il 3 novembre 1883.*

P. Jannacsh. Die Auffindung des Fluors in den Vesuvian von Vesuv. — *N. Jahruch für Mineralogie, etc.,* 1883, II, p. 123.

È una descrizione minuta ed una discussione critica dei metodi di

Digitized by Google

determinare il fluorio in questo minerale. Qui riportiamo i resultati ottenuti:

	I Decomposto colla soda	II Decomposto colla soda	Sciolto nell'acido cloridrico
$Si\ O_2$	36,81	37,04	37,08
$Al_2\ O_3$	16,42	16,85	16,83
$Fe_2\ O_3$	3.00	3,22	2,74
$Fe\ O$	2,07	1,96	2,01
$Mn\ O$	0,66	0,45	0,60
$Ca\ O$	36,22	35,29	35,50
$Mg\ O$	2,17	2,85	2,84
$H_2\ O$	1,57	1,00	1,38
Fl	1,06	1,13	1,06
$Si_2\ O$	0,08	tr	tr
$K_2\ O$	tr	tr	tr
$Na_2\ O$	0,42	0,47	0,44
	100,48	100,26	100,48

C. Klein. Mineralogische Mittheilungen Optische Studien am Granat. — *Neues Jahrb. f. Min., etc.:* 1883, I. Bd.

Strenuo campione della ipotesi che le *anomalie* ottiche nei cristalli siano da riferirsi a tensioni interne prodotte dal modo d'aggruppamento delle molecole nell'atto della cristallizzazione, è C. Klein, che imprese a dimostrare la sua tesi facendo accurato studio sui minerali che più comunemente hanno le loro proprietà ottiche in disaccordo colle loro relazioni cristallografiche. — Il granato è uno di questi minerali; e fra i granati per tale scopo esaminati non pochi sono di provenienza italiana, come quelli bianco-giallastri dell'Elba, quelli bruno-rossi dell'Alpe di Mussa, e quello giallo-rossiccio della Valle di Lanzo; quelli bruni e gialli del Vesuvio; la topazolite della Mussa.

A. Lasaulx (von). Notizie su alcuni minerali italiani. — *Sitzungsberichte der Niederrheinischen Gesellschaft fur Natur-und Heilkunde.* — 1882-1883.

È ricordato un cristallo di solfo nativo, con inclusione liquida, della quale è riportata l'analisi fatta dal Silvestri. Del Silvestri pure sono ricordate le ricerche di chimica geologica sulle acque della regione pell'Etna.

Digitized by Google

Un bel cristallo del cosidetto picroanalcime di Montecatini ha dato occasione all'autore di imprenderne un nuovo accurato studio goniometrico, e di ritornare sulla viva questione del sistema cristallino di questo minerale ed in generale sulla cristallografia dei minerali che mostrano anomalie ottiche.

Sulla questione dell'ambra, e specialmente sull'ambra di Sicilia e sul *Lynkurion* degli antichi, sono citati come più rari giacimenti: Bologna, gli Appennini, Scanello, Castel S. Piero, Castelvecchio presso Sassuolo.

(Continua).

O. Silvestri. — *Sulla esplosione eccentrica dell'Etna del 22 marzo* 1883 *e sul contemporaneo parossismo geodinamico-eruttivo.* Catania 1884.

È questa una nuova ed importantissima contribuzione alla conoscenza del grande vulcano italiano, al quale l'egregio prof. Silvestri ha dedicati lunghi e costanti studii.

Serve d'introduzione all'opera, che è divisa in tre grandi capitoli, un quadro contenente il piano generale del lavoro. Il primo capitolo tratta dei fenomeni vulcanici presentati dall'Etna negli anni 1880-81-82, e nel gennaio e febbraio 1883, con note di riscontro fra i fenomeni etnei ed i fenomeni vulcanici d'Italia e del globo in generale, e si conclude con un riassunto sintetico di quei fatti e specialmente di quelli più degni d'attenzione come precursori dell'eruzione del marzo 1883.

Il secondo capitolo descrive partitamente e con somma accuratezza tutti i fenomeni vulcanici etnei del marzo 1883, quali la burrasca sismica, la esplosione e squarciatura radiale, le eruzione eccentrica immediata e i fenomeni eruttivi centrali concomitanti. In questo capitolo viene dato lo studio fisico dei materiali eruttati, la micrografia e la composizione chimica e mineralogica della lava, e le analisi dei gaz e vapori delle fumarole: dalle accurate analisi dell'autore, risulta che la lava del 1883 contenendo solo 47.113 per 0[0 di silice è da considerarsi come roccia molto basica, e che come tutte le lave etnee è una dolerite prevalentemente labradoritico-augitica. Viene anche segnalato un fatto importantissimo, cioè la probabile presenza del ferro nativo sco-

Digitized by Google

perto dall'autore in queste lave, benchè su questo argomento egli dichiari di conservare ancora qualche dubbio. La parte del capitolo riguardante lo studio fisico del materiale eruttato presenta pure un grande interesse poichè vi si tratta la quistione, già studiata dall'autore in altre memorie, delle bombe a nucleo quarzoso semifuso e pomiceo granulare, e su questo argomento si danno i risultati di nuove osservazioni dell'autore e le opinioni di varii altri scienziati.

Nel terzo capitolo si parla dei fenomeni vulcanici presentati dall'Etna successivamente al movimento del marzo 1883 e per tutto il detto anno, con riscontro fra essi e i principali fenomeni dello stesso ordine accaduti in Italia e nel resto del globo, e il capitolo si chiude come gli altri con un riassunto sintetico.

Importantissime e di un ordine elevato sono le conclusioni alle quali è tratto l'autore dal suo accuratissimo studio, e non possiamo pretendere di darne qui nemmeno un accenno. Quest'opera, benchè risultato di investigazioni condotte presso la sede speciale di un vulcano non interessa soltanto per l'applicazione diretta al vulcano stesso ma, secondo l'autore stesso, rappresenta un complesso di fatti così naturalmente ordinati e così intimamente connessi fra loro, da costituire una interessantissima pagina di fisica terrestre.

L'opera è corredata di 7 tavole accuratamente eseguite in eliotipia e in litografia, illustrative dell'aspetto dell'Etna generale e locale durante l'eruzione e delle strutture macroscopiche e microscopiche dei prodotti eruttati e contenenti la topografia e rilievo generale dell'apparecchio eruttivo, i diagrammi delle osservazioni microsismiche e finalmente una carta topografica dell'Etna nella scala di $\frac{1}{250000}$ indicante tutte le eruzioni posteriori al 1843.

G. Mercalli. — *L'isola d'Ischia e il terremoto del 28 luglio 1883.* Milano 1884.

L'Autore si propone in questa memoria lo studio del disastroso terremoto del 28 luglio 1883, e incomincia con una descrizione geologica dell'isola d'Ischia ricavata in gran parte da sue osservazioni, che lo hanno portato a risultati alquanto differenti da quelli dei precedenti osservatori.

Digitized by Google

Occupandosi in seguito del modo d'origine dell'isola distingue nella storia geologica di questa due periodi, uno sottomarino e quaternario, l'altro terrestre: discute poi l'opinione del prof. De Rossi (*Bullettino del Vulc. ital.*, 1881), che l'Epomeo sia un cono vulcanico circondato da un cratere sottomarino più ampio e più antico, come il Vesuvio è circondato dal Somma, ed espone le ragioni per le quali dissente da questa teoria.

Accenna poi brevemente alla costituzione geologica dell'isola di Procida che riconobbe formata dalla giusta posizione di tre vulcani, e fa notare la maggiore analogia delle roccie di Procida con quelle dei Campi Flegrei anzichè con quelle d'Ischia, e passa quindi all'argomento della storia delle eruzioni ischiane storiche. Qui, appoggiandosi ad alcuni passi di Pindaro, Plinio, Strabone, ecc., ed al carattere generale delle eruzioni ischiane che si sogliono succedere a lunghi intervalli discute le opinioni emesse dal Fuchs, col quale non è d'accordo sulle epoche e sulle località delle eruzioni che cacciarono dall'isola prima gli Eritrei, poi i Siracusani.

Passa poi ad esporre alcune generalità sulle eruzioni ischiane, sulla composizione mineralogica dei vari prodotti eruttati, e dà un'accurata descrizione delle varie manifestazioni vulcaniche ancora attive nell'isola, come le fumarole e le sorgenti termali; anche qui non ammette le opinioni di precedenti osservatori sull'allineamento di varie di queste manifestazioni lungo delle fratture del suolo determinate, specialmente per l'allineamento tangente al cono dell'Epomeo fra Forio e Bagno d'Ischia; egli crede invece che molte di quelle manifestazioni dipendano da fratture radiali del cono dell'Epomeo. Segue poi un quadro delle temperature delle fumarole e delle sorgenti termali dell'isola, nel quale sono messe a confronto le temperature osservate dall'Autore con quelle trovate da altri sperimentatori. In seguito completa l'elenco dei terremoti ischiani colle notizie avute da ricerche fatte posteriormente al suo lavoro sullo stesso argomento. (*I terremoti dell' isola d'Ischia.* Atti della Società italiana di Scienze naturali, t. XXIV): sono qui notati tutti i terremoti di cui si conserva notizia dal 1762 al 1882.

La prima parte della memoria viene chiusa con alcune osservazioni generali sui terremoti ischiani, che l'Autore ritiene vulcanici nello stretto senso della parola.

La seconda parte della memoria è destinata all'analisi completa del terremoto del 28 luglio 1883, e comincia con una descrizione particolareggiata del fenomeno ricavata in gran parte da particolari osservazioni di persone che si trovavano sulla località: descrive gli effetti

Digitized by Google

del terremoto sul suolo, cioè le frane e spaccature e le alterazioni nell'attività delle fumarole e sorgenti, i fenomeni elettrici e gli effetti fisiologici sull'uomo e sugli animali.

Passa quindi alla determinazione dell'epicentro, servendosi del metodo di Mallet col quale si determina prima l'epicentro per mezzo degli azimut delle scosse e poi la profondità del centro cogli angoli di emergenza. Trova così che gli azimut convergono verso Casamennella in una area avente la forma di un'ovale molto schiacciata, che sarebbe l'epicentro del terremoto e per la profondità del centro trova una media di 1200 metri.

Dopo lo studio sulla origine delle scosse l'Autore passa a quello degli effetti dinamici del terremoto sugli edifici analizzando partitamente le varie regioni colpite in tutta l'isola: trova la conferma della legge formulata dal Prof. De Rossi che a parità di circostanze i fabbricati rettangolari resistono maggiormente alle scosse se sono colpiti in direzione di una diagonale, o del loro asse maggiore e riconosce che l'intensità del disastro si deve in gran parte alla cattiva costruzione degli edifici.

Tratta in appresso dei fenomeni precursori, delle repliche e dei rapporti del terremoto del 28 luglio coi fenomeni endogeni di altre parti d'Italia, e si stende sulla natura e sulle cause del disastro, e su questo argomento conclude che i grandi terremoti dell'Ischia sono terremoti vulcanici, anzi *veri tentativi falliti di eruzione.*

La memoria si chiude con un capitolo di consigli agli ischiani relativi specialmente alle nuove costruzioni e ai metodi per premunirsi contro gli effetti di nuovi eventuali terremoti.

Questa accurata e interessante opera, pregevole anche per il gran numero di osservazioni proprie dell'Autore, è accompagnata da tre tavole in litografia di cui la prima è la Carta geognostico-sismica, su cui sono indicate oltre a tutte le manifestazioni attuali di attività vulcanica, anche i crateri riconoscibili, le direzioni delle scosse nelle varie località e le determinazioni della curva dell'epicentro; la seconda e la terza illustrano alcuni fenomeni di lesioni degli edifici.

Digitized by Google

G. A. Pirona — *Nuovi fossili del terreno cretaceo del Friuli.* Venezia, 1884.

In questo lavoro l'egregio geologo di Udine presenta le descrizioni e le figure di alcune specie nuove rinvenute nei calcari cretacei del gruppo di Monte Cavallo, e precisamente in quella parte denominata volgarmente *Col dei Schiosi* (Colle delle chiocciole) in causa della grande copia di avanzi organici, in specie gasteropodi, dei quali quelle roccie sono ripiene. Il calcare coralligeno che li contiene sovrasta per circa 1200 metri sopra il piano titonico descritto dallo stesso Pirona nel 1878 [1] e spetta indubbiamente al cretaceo malgrado l'aspetto giurese di molti tra i suoi fossili.

Dallo studio dei materiali raccolti riuscì accertata la presenza della *Requienia Lonsdalei* d'Orb., e della *Sphaerulites erratica*, Pict. e Camp., ambedue caratteristiche dell'Urgoniano o Neocomiano superiore: le altre forme furono riconosciute nuove, e fra queste l'Autore dà la descrizione di alcune da lui denominate *Nerinea Schiosensis*, *N. forojuliensis*, *N. Marinonii*, *N. Candagliensis*, [2] *Nerita Taramellii*, *Janira Zitteli.*

Il lavoro del Pirona, oltre ad essere una importante contribuzione allo studio della fauna cretacea delle Alpi Giulie, acquista tanto maggiore interesse in quanto nessun indizio sicuro della presenza di depositi riferibili ai piani inferiori della creta erasi finora scoperto nelle prealpi tra il Piave e l'Isonzo. Importa ora che siano fissate con sicurezza le relazioni che i calcari a fauna Urgoniana dell'altipiano di *Col dei Schiosi* hanno coi calcari e colle arenarie verdi a fauna giurese, e coi calcari più recenti che formano la cima del Monte Cavallo: è ciò che l'Autore spera di intraprendere fra breve.

---

[1] G. A. Pirona — *Sulla fauna fossile giurese del Monte Cavallo in Friuli.* (*Memorie del R. Istituto Veneto*, vol. XX).

[2] Dal Monte Candaglia, dipendenza di Monte Cavallo.

Digitized by Google

C. De Giorgi -- *Cenni di geografia fisica della provincia di Lecce.* Lecce, 1884.

L'Autore, già notissimo per i molti e pregevoli suoi lavori scientifici sulla Terra d'Otranto o provincia di Lecce, ha raccolto in questo nuovo libro il risultato di lunghi studi, di laboriose ricerche e di non lievi sagrifizi collo scopo, assai bene raggiunto, di preparare una sicura guida a quanti volessero conoscere più addentro le condizioni telluriche ed agrarie del paese, e di fornire allo stesso tempo una ben ordinata serie di cognizioni esatte sul medesimo ai docenti ed agli studiosi della provincia.

Il libro è specialmente destinato ad accompagnare all'Esposizione nazionale di Torino i prodotti dell'ingegno, delle arti e delle industrie leccesi. Consta di sei capitoli nei quali con ordine successivo analitico sintetico l'autore descrive, dapprima la configurazione corografica ed altimetrica della provincia, la struttura delle roccie, la loro geologica cronologia, l'idrografia superficiale e la profonda, infine la climatologia: mentre che invece gli ultimi capitoli trattano della distribuzione e diffusione della flora e della fauna leccese sotto l'influenza delle già descritte condizioni telluriche e climatiche e dell'azione dell'uomo, con riferimento altresì della reciproca influenza del clima, del terreno, della flora e della fauna sull'uomo stesso.

Alla fine di ogni singolo capitolo è riportato, per chi bramasse notizie più dettagliate sugli argomenti trattativi un elenco bibliografico delle pubblicazioni più recenti, riguardanti esclusivamente la provincia di Lecce. L'opera è inoltre corredata di una carta topografica di detta provincia, alla scuola di 1 a 400m., ridotta da quella al 250m. dello Stato Maggiore italiano.

Merita certamente lode e incoraggiamento l'Autore per la sua attività e per l'amore che porta allo studio delle condizioni naturali della sua terra nativa, ed è a sperare che il suo esempio trovi imitatori dalle altre provincie del Regno.

Digitized by Google

G. Di Stefano -- *Sui brachiopodi della Zona a Posidonomya Alpina di M.te Ucina presso Galati.* – Palermo 1884.

(Estratto dal Giornale di *Scienze naturali ed economiche* di Palermo, vol. XVII).

Annunziamo con soddisfazione la comparsa di questa nuova opera, in cui l'autore, già noto per altri importanti lavori paleontologici, continua ad illustrare alcune faune caratteristiche delle formazioni geologiche della Sicilia. Questa memoria è destinata specialmente a dar conoscenza della zona con *Posidonomya Alpina*, Gras, del territorio di Galati (Messinese) la cui esistenza fu per la prima volta accertata dall'ingegnere Cortese dell'ufficio geologico, zona che fino a quell'epoca era stata ritenuta assai povera di brachiopodi. Nella prima parte della Memoria vien data una succinta descrizione della località fossilifera colla enumerazione delle specie ivi trovate, e si pone a confronto tanto la fauna di questa località quanto il carattere petrografico delle roccie cogli stessi elementi relativi ad altre località dell'isola, concludendo con un quadro sinottico di tutti i fossili (Brachiopodi, Gasteropodi, ecc.) trovati in quella zona nelle varie contrade siciliane.

Nella seconda parte si descrivono con molta cura i brachiopodi del M. Ucina fra i quali si contano 14 nuove specie, e questa parte è corredata da due tavole accuratamente litografate. Il lavoro venne compiuto nel Museo di geologia e mineralogia delle R. Università di Palermo, e la raccolta dei fossili venne gentilmente messa a disposizione dell'autore dall'egregio professore G. G. Gemmellaro.

E. Reyer. — *Aus Toskana. Geologisch-technische und kulturhistorische Studien.* Vienna 1884.

In questo libro l'Autore ha raccolto parecchie memorie, scritte in epoche diverse, riguardanti particolarmente la Toscana, nelle quali ad erudite considerazioni storiche sono accoppiate osservazioni geologiche e non poche informazioni economico-industriali. Merita quindi un cenno nel nostro Bollettino.

Digitized by Google

Maggiormente importanti dal punto di vista geologico appaiono i lavori riguardanti l'isola dell'Elba, i giacimenti cupriferi di Montecatini, le Maremme, la Val di Chiana, la struttura e la storia geologica di Toscana, ecc., ecc. Di queste memorie alcune sono nuove, altre furono interamente od in sunto già pubblicate dall'Autore in diversi periodici.

La costituzione e lo svolgimento geologico dell'Elba vi son trattati per sommi capi, in cui è rivolta speciale considerazione alle formazioni eruttive dell'isola ed ai depositi ferriferi della sua parte orientale. L'Autore considera quest'ultimi quali depositi post-triasici d'origine acquea, avvenuti probabilmente coll'immediato concorso di preesistenti depositi calcarei, cui si sarebbero gradualmente sostituiti. — I prodotti d'eruzione vengono da lui considerati o antichi, vale a dire, contemporanei ed anche anteriori al trias, ovvero meno antichi, cioè referibili all'epoche giurassica e cretacea ed al periodo eocenico. Il massiccio granitico di Monte Capanne apparterebbe ai primi: lo ricoprono talvolta degli scisti feldispatici, dei sedimenti metamorfici tufogeni antichi e dei gneis, i quali tutti ritraggono dalle eruzioni granitiche il loro carattere minerale. Dall'epoca giurassica a tutto il cretaceo avvennero le eruzioni basiche, cioè a dire delle roccie anfiboliche e diallagiche, alle quali è dovuta l'origine degli scisti con interposizioni anfiboliche. Alle rocci basiche tennero dietro immediatamente, dall'epoca cretacea superiore all'eocene, i porfidi granitici, cui sarebbero contemporanei i sedimenti a facies del macigno e dell'alberese. L'isola stessa avrebbe principiato ad emergere durante o sul finire del periodo eocenico.

Delle sue osservazioni sui giacimenti cupriferi di Montecatini l'Autore pubblicò un sunto nel 1882, che venne riportato in questo Bollettino geologico (1883, pag. 149). Nel lavoro inserito in questa più recente sua pubblicazione egli ha maggiormente dettagliato, oltre alla storia ed alla tecnica descrizione della miniera, la costituzione geologica del giacimento, illustrandolo con numerose sezioni: dai quali studi risulterebbe principalmente avvalorata l'opinione dell'Autore che, cioè, il giacimento suddetto sia limitato alle sole masse eruttive e che per conseguenza siano a considerarsi sterili di minerale le roccie sedimentarie su cui quelle si adagiano, o da cui sono ricoperte.

La memoria sulle Maremme riguarda più che altro la loro storia e la critica esposizione dei metodi seguiti o da seguirsi per il bonificamento delle medesime: con questa sta in relazione la rivista delle vicende geologiche di detta regione ed in particolare l'esposizione del processo naturale d'interrimento delle coste toscane, il quale in massima parte sarebbe avvenuto nell'epoca storica. Ad appoggio di tale sua asserzione l'Autore

Digitized by Google

cita numerosi fatti desunti dalla tradizione storica, ed a maggior evidenza li correda di schizzi geologico-topografici. Nelle sue conclusioni poi egli si dichiara contrario all'invalso sistema di bonifica per colmate, massime pel territorio di Grosseto, il cui terreno mancherebbe affatto di stabilità perchè soggetto a continuo avvallamento in causa di movimenti delle masse geologiche.

Gli studi sul mutamento del corso fluviale della Chiana vennero già pubblicati in estratto nello scorso anno. Comprendono la storia delle vicissitudini cui andò soggetta la valle omonima ed il corso del suo fiume, dal tempo dei più recenti depositi terziarii sino ai dì nostri. L'esposizione delle condizioni loro nei tempi storici, a principiare dall'epoca romana, precede quella dei presunti avvenimenti preistorici i quali influirono, anzi determinarono lo stato attuale delle cose. Una piccola carta geologica annessa pone più chiaramente in rilievo le descritte vicende.

In un capitolo inserito nella seconda parte, ossia complementare, del libro, l'Autore ci dà una rapida rassegna dei sedimenti formanti il suolo toscano, ed un altro capitolo, connesso al primo, ci espone la serie cronologica delle eruzioni di Toscana, avvenute durante la deposizione dei sedimenti predetti: infine, come sintesi d'amendue, egli traccia l'istoria geologica del paese. — Fra l'altre cose, egli rileva nel capitolo dei sedimenti la persistente incertezza nell'assegnare l'alberese ed il macigno ad un'epoca geologica fissa, e la difficoltà, talvolta insormontabile, di separare cronologicamente l'una dall'altra queste due facies che tra loro s'avvicendano e si sostituiscono durante i periodi cretaceo superiore ed eocenico. — Quanto alle eruzioni toscane, egli le ritiene per la maggior parte submarine. Meno antichi del granito di Corsica, sarebbero il granito dell'Elba occidentale e quello di Forno Volasco al nord di Pisa, amendue triasici. Le colate basiche elbane avvennero, durante l'epoca giurassica ed il cretaceo inferiore, contemporaneamente alle trachitiche submarine degli Euganei e dell'isola d'Ischia. Al cretaceo superiore ed all'eocene appartengono altre eruzioni parimenti basiche, fra cui quella dei porfidi granitici dell'Elba: eocenici sono i graniti e le serpentine di Castelnuovo Garfagnana, e probabilmente della stessa epoca i porfidi granitici di Campiglia, il granito di Gavorrano e le andesiti dell'Italia settentrionale: più recenti invece sono le trachiti e le andesiti romane, siccome appartenenti al periodo d'emersione continentale. Chiuso il periodo eocenico, compaiono le trachiti subaeree degli Euganei e della Capraia: appartengono poi all'era moderna le eruzioni del sud d'Italia e le esalazioni boriche di Toscana: queste avvengono attraverso fratture parallele al corso dell'Appennino.

Digitized by Google

27 pp follow

Dalla storia geologica di Toscana tratteggiata dall'Autore rileviamo che la concordanza dei sedimenti perdurò sino all'epoca liassica, dalla quale in poi si manifestarono in varie epoche le discordanze, la più spiccante delle quali osservasi fra gli strati del cretaceo superiore e quelli dei piani sottoposti. Alla fine dell'eocene ha principio l'emersione d'isole e di continenti, e nel periodo miocenico s'inizia il sollevamento dell'Appennino, durante il quale il continente toscano rimane per lunga pezza stazionario, ma si risente dei movimenti della grande catena, i quali perdurano sino ai tempi odierni, modificando continuamente il rilievo del suolo italiano.

Segue un esteso capitolo illustrativo dei giacimenti cupriferi italiani, già in parte pubblicato anche da questo Bollettino, ed una rivista geologico-industriale delle miniere cuprifere di Volterra, di Massa Marittima, di Liguria e del Bolognese: da ultimo alcuni cenni sui giacimenti metalliferi di Campiglia e di Montieri.

La ricca letteratura avente attinenza agli studi dell'Autore trovasi indicata in apposito elenco a fin di volume. Oltre a ciò è questo illustrato da una Carta geologica dell'isola dell'Elba e da due tavole di sezioni riguardanti la miniera di Montecatini, nonchè da parecchi profili e schizzi geologico-topografici inseriti nel testo.

Digitized by Google

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

SERIE II^a — ANNO V^o

1884

ATTI UFFICIALI.

Digitized by Google

Digitized by Google

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO

PARTE UFFICIALE

VERBALE DELL'ADUNANZA 2 GIUGNO 1884

La seduta è aperta alle ore 9 3/4 antimeridiane.

Sono presenti, oltre il presidente Meneghini, i membri Capellini, Cossa, Giordano, Pellati, ed il segretario Zezi.

Il Senatore Scarabelli avvertì che altro ufficio gli impediva di venire oggi a Roma.

Il prof. Gemmellaro aveva annunciata la sua venuta, ma per subitanea indisposizione non potè intervenire.

Il prof. Ponzi, con lettera al presidente, si scusa di non potere intervenire alla adunanza per motivo di salute, ma che avendo comunicazione delle decisioni che verrebbero prese, emetterà il suo voto.

Dichiarata così in numero l'adunanza, il presidente dà la parola all'ispettore Giordano, il quale presenta la consueta Relazione annuale e fa in proposito le seguenti osservazioni:

Nell'anno 1883, per le note ragioni, si dovette limitare assai il rilevamento in grande scala, mentre l'attività principale fu dedicata al miglioramento e completamento della carta in piccola scala, e ciò non solo per mezzo dei geologi dell'ufficio, ma col concorso volonteroso di vari professori, e segnatamente dei signori Taramelli, Baretti, Portis ed Issel: in tal modo già sino dal marzo 1884 si potè mandare a Berlino il foglio della Carta generale dell'Europa comprendente l'Italia del nord, e si spera di potere mandare, fra breve, il rimanente. Oramai siamo prossimi a possedere gli elementi per pubblicare una Carta generale d'Italia alla scala di 1 per 500,000 o1 almeno alla scala di 1,000,000 che sostituisca quella imperfetta, e oramai esaurita, stampata nel 1881. Di tale Carta al milionesimo l'Istituto geografico sta ora preparando la topografia, e si propone che appena questa sia pronta si debba pubblicare con le tinte geologiche, e ciò in attesa che sia ultimato il disegno topografico di quella al 500,000 il qual lavoro esigerà ancora qualche tempo.

Il Comitato approva la proposta di pubblicare al più presto una Carta geologica

Digitized by Google

generale nella scala di 1,000,000, e stabilisce che la tiratura della medesima sia di 1200 esemplari.

Resta ora tuttavia a verificare qualche tratto delle Alpi marittime ed occidentali, specialmente per l'attacco con la Francia, e di questo si potrà, nell'estate prossima, incaricare l'ingegnere Zaccagna che ha iniziato simili studi. Altre lacune rimangono tuttora nella penisola, in specie nell'Abbruzzo, nel Molise e in qualche altra parte dell'Italia del sud, ed a questi si provvederà con l'opera degli ingegneri Zezi, Baldacci e Cortese, e del paleontologo Canavari.

Qualche perfezionamento si spera ancora sul cambriano dell'Iglesiente in Sardegna. Intanto nella regione della Nurra al N.O. potrebbe fare qualche utile ricerca specialmente per il trias, che pare vi sia assai sviluppato, il prof. Lovisato residente in Sassari.

Il Comitato approva queste proposte relative al completamento della carta in piccola scala.

Riguardo ai rilevamenti in grande scala, fu continuato nel 1883 con qualche attività quello di Roma, qualche cosa si fece pure attorno alle Alpi Apuane e da ultimo fu rilevata l'isola d'Ischia nella scala del 10,000. Però nel seguito di quest'anno poco si potrà ancor fare in questo senso, essendo quasi tutto il personale occupato, come si disse, per la piccola scala; oltre a ciò i frequenti incarichi che si ricevono dal Ministero dei Lavori pubblici per visite a lavori e progetti stradali, tengono pure occupato il personale; ma da tali visite si ricavano sempre materiali utilizzabili per il nostro scopo. L'unica parte dove si potrebbe estendere alquanto in questo anno la Carta a grande scala, sarà nella regione a levante di Roma verso gli Abruzzi.

A questo proposito il presidente presenta una lettera ministeriale, la quale annunciando la promessa fatta al Senato di chiedere un aumento dei fondi stanziati per la Carta Geologica, raccomanda la continuazione del rilevamento in grande scala nell'ordine dapprima stabilito dal sud al nord, riprendendolo cioè dall'estrema punta della penisola per avanzarsi al nord. Dopo breve discussione, il Comitato incaricando il presidente di ringraziare S. E. il Ministro dell'ottima sua disposizione, dichiara che si terrà conto dell'espresso desiderio, ma pel corrente anno non sarà possibile fare gran cosa in causa dell'impegno assunto per la Carta in piccola scala; però nel 1885 si intenderebbe di spingere assai i lavori in grande scala riprendendoli alla estrema punta meridionale della Calabria: e si spera che siffatto lavoro riesca sollecito, essendochè i tratti principali della geologia di quella regione sono di già tracciati, ed è solo questione di potervi applicare sufficiente personale.

Passa quindi a parlare delle carte pubblicate o in corso di pubblicazione. Nell'anno precedente si è stampata una piccola Carta generale della Sicilia al 500,000 e pel corrente si prepara la pubblicazione di due carte dell'Isola d'Elba, l'una al 25,000 in due fogli, l'altra al 50,000 di formato più comodo e che si potrà anche inserire nei volumi descrittivi: si diedero inoltre le disposizioni per pubblicare alcuni fogli della Carta di Sicilia al 100,000 a cominciare da quello di Palermo, e ne presenta le prove in nero, sulle quali si fanno diverse osservazioni.

Digitized by Google

La stessa lettera ministeriale, di cui sopra, domanda quale somma si dovrebbe chiedere per provvedere alla pubblicazione di tutte le Carte che sono in pronto.

Fatto il conto dei fogli già pronti per la pubblicazione e della spesa relativa ai medesimi, calcolandone la tiratura a 1200 esemplari, non che alle memorie descrittive annesse, si avrebbe quanto segue:

1° Carta di Sicilia al 100,000 in fogli 28, oltre a 7 di profili; costo medio L. 1,200 per i primi e 1800 per i secondi	L.	46,200
Memorie descrittive annesse	»	12,000
2° Carta dei dintorni di Roma al 25,000, in fogli 47 oltre a 4 di profili, costo medio L. 1000 per i primi e L. 1600 per i secondi .	»	53,400
Memorie descrittive annesse	»	4,000
3° Carta delle Alpi Apuane al 25,000 in fogli 41 oltre a 5 di profili; costo medio come il precedente	»	49,000
Memorie descrittive annesse	»	6,000
4° Carte dell'Isola d'Elba al 25,000 e al 50,000	»	15,000
Memoria descrittiva annessa	»	3,000
Totale . . .	L.	188,600

Aggiungendo a queste la pubblicazione di qualche volume di memorie paleontologiche od altre in grande formato, si viene ad una cifra totale di almeno L. 200,000 la quale rappresenterebbe il minimo occorrente per pubblicare quanto trovasi in pronto di carte geologiche in grande scala.

Per la pubblicazione delle carte che saranno poi annualmente rilevate, si può prevedere una spesa di almeno L. 20,000 all'anno a partire dal prossimo venturo 1885.

Riguardo al formato delle memorie si stabilisce che quelle descrittive annesse alle carte sieno in 8° come l'attuale Bollettino salvo una differenza nei caratteri per distinguerle, mentre che le memorie paleontologiche conservino il 4° grande delle Memorie attuali.

Passando ad altro argomento, lo stesso Giordano informa che oggi una Commissione speciale si sta occupando dei bisogni e dell'ordinamento del servizio geodinamico. Il Comitato conferma la linea di condotta che riguardo a tal nuovo ramo di servizio si era in origine fissata, quando raccomandò al Ministero di venire in suo sussidio, cioè di astenersi da ogni ingerenza nei particolari e nella direzione del servizio medesimo, dei quali si occuperebbe ora appunto la speciale Commissione anzi accennata.

Parlando delle collezioni di roccie, accenna alla proposta del prof. Cossa di cedere all'Ufficio Geologico parte delle collezioni e relative preparazioni microscopiche da lui formate nel laboratorio chimico della Stazione Agraria di Torino, a condizione che gli si rimborsino le spese per la esecuzione di quelle preparazioni delle quali non possiede duplicati. Darebbe subito tutte le altre e le prime a misura che i duplicati stessi saranno eseguiti.

Digitized by Google

La proposta è approvata.

Il presidente comunica come il Consiglio delle miniere abbia nell'ultima sua adunanza richiesto al Ministero che venga eseguito un busto pel compianto Quintino Sella, suo vice-presidente, da collocarsi nell'Ufficio Geologico non essendovi nel Ministero un posto conveniente. Egli propone che il Comitato Geologico si associ a questo voto, considerando il Sella come primo fondatore ed iniziatore del lavoro della carta geologica.

Il comitato approva all'unanimità.

In seguito a proposta Cossa il Comitato esprime il desiderio che il Ministero provveda all'ampliamento del locale dell'Ufficio Geologico, ed all'impianto di un laboratorio chimico annesso, il quale serva anche per gli assaggi docimastici occorrenti al servizio delle miniere.

In seguito a proposta Capellini il Comitato raccomanda alla Ispezione delle miniere di impartire gli ordini necessari agli uffici minerari dei distretti, onde di tutte le trivellazioni che vengono eseguite nei rispettivi territori sieno ai medesimi forniti i dati da comunicarsi poi all'ufficio centrale d'Ispezione.

A questo riguardo l' ispettore Giordano partecipa avere egli proposto in seno alla Commissione idraulico-economica per la bonifica dell'Agro romano di eseguire una serie di trivellazioni a profondità per scopo di idrografia sotterranea; e siccome tali perforazioni darebbero anche dei dati importantissimi per la geologia di questa regione, così desidera che il Comitato appoggi col suo voto quella sua proposta.

Il Comitato appoggia caldamente la proposta dell'ispettore Giordano.

Il prof. Capellini parlando da ultimo del prossimo Congresso internazionale di Berlino e relativa Esposizione di lavori geologici fa le due proposte seguenti: 1°. Che l'Ufficio Geologico mandi alla Esposizione di Berlino quei lavori che furono eseguiti dopo il Congresso del 1881 o che in esso non figurarono; e ciò allo scopo di mostrare i progressi fatti da quell'epoca. 2°. Che al Congresso di Berlino sieno inviati uno o due dei geologi dell'ufficio, assegnando ai medesimi un sussidio sufficiente.

Il Comitato appoggia queste due proposte del prof. Capellini.

La seduta è levata alle ore 12 1/4.

Il Presidente
Firm. G. MENEGHINI.

Il Segretario
Firm. P. ZEZI.

Digitized by Google

Relazione annuale dell'Ispettore capo al R. Comitato geologico sul lavoro della Carta geologica (1883-1884).

Presento al R. Comitato l'annuale relazione sul lavoro della Carta geologica nel decorso anno 1883 e sul da farsi nel seguente 1884.

Quanto all'andamento generale del lavoro medesimo è il caso di premettere anche questa volta ciò che dicevasi nel rapporto del decorso anno, cioè, come la decisione stata presa nel Congresso del 1881 in Bologna, ed ora in corso di esecuzione, di una Carta geologica dell'Europa, aveva costretto a modifiare, temporariamente l'indirizzo dei lavori, cioè a sospendere od almeno rallentare il rilevamento in grande scala per dedicarsi al più rapido completamento della Carta generale in piccola scala, da conseguare al più presto alla Direzione di Berlino come parte della suddetta Carta d'Europa. Questo lavoro era tuttavia assai lungo, ed esigeva quindi assai tempo, anche per essersi molto ridotto il numero di operatori a tale uopo disponibili.

Operato nel 1883.

Rilevamenti in grande scala. — Per l'anziesposta ragione, molto limitato fu questo lavoro in grande scala nel 1883.

Il medesimo però era fatto assai progredire nei dintorni di Roma, ossia nella Campagna romana, per opera degli ingegneri Zezi, Baldacci, Cortese e degli aiutanti Perrone e Moderni. Vennero rilevate 4 tavolette al 25000 che comprendono il gruppo del Monte Gennaro, completando in tal modo tutta la parte di cui esiste la Carta topografica a simile scala. Furono poi ancora rilevate altre 9 tavolette al 50,000, di cui 5 al Nord da Corneto a Roccasinibalda e le altre al Sud, sino a Cori e Fogliano. L'area totale rilevata era così, al fine del 1883, di chilometri quadrati 6760.

In pari tempo si prendevano disposizioni per preparare una carta geognostico-agricola particolareggiata dei dintorni della città, cioè della zona di 10 chilometri di raggio, destinata dalla legge 1878 alla bonifica. Si cominciò intanto una raccolta di numerosi campioni delle terre agricole, le quali dovranno poi farsi analizzare in un competente laboratorio. Dei particolari di simile Carta e della suddetta raccolta, che interessa direttamente la Commissione pel bonificamento dell'Agro romano, venne incaricato l'aiutante Perrone. — Intanto dei dintorni più immediati, in un raggio cioè di 5 chilometri, il disegnatore E. Petti eseguì un piano rilievo o plastico, alla scala del 5,000, così per le distanze come per le altezze, piano che porge al vivo il movimento del terreno e indica anche la sua geologica costituzione.

Digitized by Google

Alcuni lavori di completamento alla scala del 25,000, vennero eseguiti dall'ing. Lotti, coadiuvato dal paleontologo Canavari, nelle pendici orientali delle Alpi Apuane, cioè nelle regioni del Lucchese, andando verso Pistoia e Pracchia, non che nei dintorni di Pisa e Livorno, compiendo in tale modo circa 12 tavolette di cui una parte era stata iniziata nello scorso anno.

Anche la carta in grande scala dell'Isola d'Elba rilevata nello scorso anno dal Lotti fu da esso riveduta e ritoccata, completandone lo studio geologico con visite alle isole vicine dell'Arcipelago toscano, compresa la Corsica, che offrono analogia di geologica costituzione. Degli studi petrografici relativi occupavasi, come fu detto lo scorso anno, l'ing. E. Mattirolo.

Nella stessa isola d'Elba fu pure eseguito in quest'anno, coll'aiuto di lavori di scavo e di fori trivellati, lo speciale rilevamento per la esatta misura delle masse ferrifere costituenti le miniere del governo, e nel tempo stesso si rilevarone i piani al 2,000 con curve di 2 in 2 metri dei terreni ferriferi di quelle miniere, piani che ancora mancavano all'amministrazione. Questi piani vennero eseguiti dall'aiutante B. Caratti, ed i suddetti rilevamenti e misure delle masse metallifere dall'aiutante P. Fossen, il tutto sotto la direzione dell'ing. delle miniere A. Fabri del Distretto di Firenze.

Si avranno così fra breve tutti gli studi e i dati per le pubblicazioni scientifiche e industriali concernenti quell'isola importante.

Accenneremo infine alcune revisioni parziali nell'isola di Sicilia dell'ing. Baldacci incaricato di prepararne la geologica descrizione, ed un primo studio delle isole pelagiche (Linosa e Lampedusa) eseguito dal dott. S. Speciale di Catania.

Carta in piccola scala. — Fu questo lavoro che principalmente occupò nel 1883 sia gli operatori disponibili dell'Ufficio geologico, sia diversi professori, dei quali venne perciò utilizzata la spontanea cooperazione. — Già nel rapporto dello scorso anno e nella seduta del Comitato tenutasi il 25 aprile si trattava della migliore distribuzione di questo lavoro, cui premeva assai di avanzare, in quanto che si era preso impegno di inviare a Berlino sul principio del prossimo anno, se non tutta la Carta dell'Italia, almeno la maggior parte possibile e sovratutto quella del Nord e del centro, che cadono nel foglio C–V della Carta geologica dell'Europa.

La distribuzione delle diverse zone fu coordinata, nel seguente modo. Il prof. Taramelli dell'Università di Pavia assumevasi le Alpi dall'Istria sino alla Valle Sesia, valendosi in qualche parte anche dell'opera del prof. Parona per le prealpi intorno al Verbano e del dott. Negri pel Vicentino. Il prof. Baretti dell'Università di Torino assumevasi quelle dalla detta Valle Sesia sino al Monte Viso ossia a Valle Pellice; il dott. Portis pure di Torino da questa valle sino a quella di Stura. Le Alpi marittime venivano affidate all'ing. Zaccagna, coadiuvato dall'ing. Mattirolo, non che in qualche parte dagli studi del dott. Bruno di Mondovì. Il Mattirolo visitava poi nell'autunno la zona Ivrea, Biella, Lago-Maggiore, Lugano, per esaminarvi le masse di svariate roccie serpentinose, granitiche e porfiroidi che vi appariscono.

La Liguria, con la zona del Piemonte tra la Scrivia ed il Tanaro, veniva assunta dall'ing. Mazzuoli del Distretto minerario di Genova, in unione al professore

Digitized by Google

A. Issel. Verso il fine dell'estate vi cooperava pure efficacemente l'ing. Zaccagna, il quale allora già avea studiato le vicine Alpi marittime con molto successo, ed egli constatava anche in Liguria il prolungamento delle formazioni in dette Alpi riconosciute.

Delle provincie di Parma e Piacenza e dintorni verso l'Appennino di Bobbio occupavasi ancora lo stesso prof. Taramelli, con l'opera in parte dei dott. Tommasi e Del-Prato, mentre il prof. Pantanelli incaricavasi del finitimo Reggiano e Modenese.

Di alcune zone ancora dubbie dell'Appennino toscano occupavansi l'ing. Lotti ed il dott. Canavari, contribuendo pure l'ing. Baldacci per qualche questione assai intricata circa alla distinzione fra il cretaceo e l'eocene.

Nell'Italia centrale vennero estese diverse ricognizioni nella Sabina e nell'Umbria, dall'ing. Zezi in unione agli aiutanti dell'Ufficio geologico, non che dagl'ingegneri Baldacci e Cortese. Il Baldacci raccoglieva numerosi fossili liassici del Soratte e si occupava altresì dei giacimenti d'asfalto di Monte S. Giovanni. Cortese poi determinava i limiti dell'infralias in varii punti della Sabina, non che dell'eocene, nei dintorni di Orvinio e Vicovaro.

Il gruppo del Gargano fu particolarmente studiato nella primavera dallo stesso ing. Cortese in unione al dott. Canavari.

L'ing. Cortese rivedeva inoltre una parte del Salernitano e gran parte della Calabria, sulla cui geognostica formazione pubblicava anche un articolo nel Bollettino geologico.

In Sardegna fu continuato dagli ingegneri del servizio locale Zoppi e Mazzetti non che dall'ing. Bornemann qualche studio per meglio dilucidare la intricata successione dei terreni paleozoici antichi, cambriano e siluriano, che formano la caratteristica di questa contrada, mentre il prof. Meneghini proseguiva lo studio dei fossili, specialmente dei nuovi trilobiti ivi rinvenuti.

Con i succennati studi veniva così molto avanzata la compilazione della Carta generale in piccola scala, cioè del 500,000, mediante la quale sarà poi facile avere la riduzione a quella del 1,500,000 da fornire a Berlino. Si sarebbe fatto assai più se la stagione non fosse stata straordinariamente piovosa per gran parte dell'estate, sovratutto nelle regioni montuose. — Restavano quindi ancora a compiere diverse zone abbastanza vaste, specialmente nella regione degli Abruzzi, Molise, Capitanata e Basilicata che converrà ad ogni modo finire nel prossimo anno.

Intanto egli è il caso di far menzione di alcuni dei risultati scientifici che emersero dai suddetti studi, specialmente nelle Alpi marittime, nell'Arcipelago toscano ed in qualche tratto dell'Appennino: ma ci limiteremo per brevità a poche parole, mentre ne sarà riferito più distesamente altrove.

I terreni delle Alpi marittime erano indicati nella Carta geologica del Sismonda come giurassici metamorfosati, ed in altre come scisti cristallini di epoca indeterminata, ricoperti da lembi di terreno secondario. La qualificazione di scisti cristallini era giustificata dalla presenza frequente di scisti e gneiss ritenuti general-

Digitized by Google

mente come assai antichi; ma l'ing. Zaccagna sarebbe giunto a classificare questa serie antica in diverse suddivisioni corrispondenti alla serie ordinaria dei terreni, con notevole sviluppo del trias, del permeano-carbonifero, e di terreni più antichi, comprese in parte le pietre-verdi del Gastaldi, mentre alcuni dei suddetti gneiss non sarebbero che specie di anageniti permeane più o meno metamorfosate. Simile razionale classificazione farebbe sparire l'anomalia che presentava quella denominazione, essendo del resto in accordo con ciò che già erasi osservato nelle regioni limitrofe e nel versante francese.

Una conclusione analoga, cioè di uniformità geologica, risultò dallo studio dettagliato dell'Isola d'Elba fatto dall'Ing. Lotti con la cooperazione dell'ing. Mattirolo e dell'aiutante Fossen. La scoperta ivi fatta di fossili siluriani, le osservazioni sui terreni sottostanti e sovrastanti e l'esistenza di due zone serpentinose d'epoca diversa condussero a stabilire delle analogie con le osservazioni ed i fatti studiati nelle altre isole dell'Arcipelago toscano e di Corsica, Sardegna, Calabria, e nel prossimo Monte Argentaro ed altri punti del continente toscano e dalle Alpi. Da ciò ne risultava dunque una nuova classificazione che riunisce razionalmente i terreni antichi nelle regioni circuenti il mare Tirreno.

In alcuni punti dell'Appennino, sovratutto dei dintorni di Firenze, cioè nei monti di Pratolino, Monte Senario, Villamagna, Monte Fiesole presso Pontassieve ed alla Marna presso Rignano fu rilevato che la pietraforte con galestri, nella quale si asserisce aver trovato degli inocerami, è sovrastante al macigno di Fiesole e quindi anche al calcare nummulitico. La pietraforte di Monte Ripaldi, che contiene pure inocerami ma con ammoniti, sarebbe inferiore al tutto e positivamente cretacea, ma quell'orizzonte ad inocerami delle citate località, che vi appare superiore al nummulitico, sconvolgerebbe le idee sinora ammesse nella stratigrafia della Toscana. Molto dubitasi però che, se veri inocerami sono inclusi nella suddetta pietra forte, la creduta sovrapposizione possa essere soltanto apparente, in causa delle complicate ripiegature degli strati, onde è ora vivo il desiderio di ulteriori accurate osservazioni, le quali quindi esigerebbero un più esatto rilevamento da farsi su carta in grande scala, che però manca tuttavia in gran parte.

Finalmente è da notare come nelle ricognizioni eseguite si dovette fare attenzione alla possibilità di distinguere anche in Italia l'oligocene, intermedio fra l'eocene ed il miocene, e ciò per vedere se fosse fattibile lo accettare la classificazione della serie terziaria stata proposta nella riunione di Foix dalla Commissione germano-austriaca. Gli studi fatti in proposito in diverse località dell'Appennino ligure e nella Sicilia mostrarono che in massima la distinzione di questo terreno non è evidente in Italia, e che tutto al più si potrebbe senza notevole inconveniente riferirvi l'Aquitaniano con la parte superiore del Tongriano, escludendone il Liguriano di Mayer, altrimenti rischierebbe di venirne assorbito l'intero nostro eocene. Sin'ora però la questione dell'oligocene era lasciata in sospeso non essendo stata discussa nell'ultima riunione della Commissione internazionale tenutasi nella scorsa estate a Zurigo: ma ad ogni modo, qualora simile divisione venisse poi adottata dalla maggioranza delle nazioni, potrebbe a rigore rappresentarsi, almeno parzialmente anche nella Carta d'Italia.

Digitized by Google

Paleontologia. — Gli studi speciali sui fossili raccolti dai nostri geologi operatori furono continuamente eseguiti al museo paleontologico di Pisa dal prof. Meneghini e dal dott. Canavari. — Il prof. Meneghini applicavasi poi in modo più speciale a proseguire lo studio della fauna paleozoica della Sardegna, col mezzo dei nuovi campioni che andava ricevendo dall'Iglesiente. Mediante simile studio, si spera potere distinguere in quella regione anche i diversi piani del cambriano.

Nello studio sovrannunziato delle Alpi marittime, l'ing. Zaccagna rinveniva molti resti di fossili triassici, che collegavano quelle formazioni a quelle già da lui studiate delle Alpi Apuane, ciò che diede in parte la chiave per la suddetta loro nuova classificazione. Egli trovò inoltre molte belemniti nel giurassico e delle nummuliti nell'eocene.

Nei dintorni di Livorno, nella zona superiore alle serpentine, fu notato dal Lotti il nummulitico, nel quale il prof. Meneghini trovò fra le altre la *Num. planulata* d'Arch., specie dell'eocene superiore. Questo terreno è corrispondente a quello rinvenuto dallo stesso Lotti all'isola d'Elba.

Importanti raccolte di fossili del Lias, fatte dall'ing. Baldacci e dal dott. Canavari nei gruppi del Soratte, del Subasio e della Rocchetta, fornirono nuovi elementi di studio al detto paleontologo. Importanti fossili del giurese, del cretaceo e dell'eocene furono pure da lui raccolti durante il rilevamento del Gargano coll'ing. Cortese, tra cui oltre a dieci specie di nummuliti a Mattinata e Peschici, mentre nel giurese si rilevarono proprie scogliere madreporiche con *Stylinae* e *Cystophorae.*

La ricca collezione di fossili fatta dal pievano Moriconi nei monti della Rocchetta e che fu esposta al convegno geologico di Fabriano, si sta illustrando nel Museo di Pisa; ed ha intanto offerto occasione al Canavari di arricchire di nuove specie e di nuove osservazioni comparative la sua monografia dei Brachiopodi liassici dell'Appennino.

L'Appennino toscano, che nelle immediate vicinanze di Firenze lascia tuttora a risolvere l'accennata difficoltà relativa agl' inocerami che si asseriscono trovati nella pietra forte superiore al macigno, fu dal Canavari studiato attraverso il crinale, lungo la via che da Borgo S. Lorenzo va a Marradi, ove ripetute pieghe tutte inclinate verso N.N.E. con disposizione isoclina degli strati a S.S.O. e con grande somiglianza litologica, racchiudono non pertanto costantemente piccoli inocerami negli strati interni delle pieghe ed ostriche e copiosi esemplari di *Lucina pomum* Desh. negli strati esterni. Della stessa Lucina e di altri fossili miocenici fece pure ampia collezione nei dintorni di Palazzuolo di Romagna.

Fra i molti fossili raccolti dall'ing. Cortese nelle sue ricognizioni si possono notare gli ammoniti piritizzati del lias medio al Monte Flavio (Orvinio), e sotto Madonna di Bovi ed a Monte Guardia (Vicovaro). — Presso Stigliano in Calabria, trovò nerinee che ricordano la *Ner. pauperata* d'Orb., specie cretacea, in un calcare che in sezioni sottili al microscopio mostrasi pieno di foraminifere.

Ma è inutile estendersi ad altre citazioni che sarebbero troppo numerose per questa rapida e generica rassegna.

Studio di roccie. — Il prof. Cossa, avendo dovuto abbandonare il laboratorio

Digitized by Google

della Stazione agraria di Torino per assumere la direzione di quello della R. Scuola di Applicazione al castello del Valentino nella stessa città, proseguiva in questo gli studi sulle roccie italiane accordando pure all' ing. Mattirolo la facoltà di lavorarvi.

Vennero perciò proseguiti alcuni studi, specialmente dal Mattirolo, sui minerali dell'Elba raccolti durante il rilevamento dell'isola: tuttavia in quest'anno le analisi petrografiche furono assai limitate, avendo il suddetto ingegnere dovuto occuparsi non poco, come si vide, degli studi di campagna sia nelle Alpi marittime sia nelle prealpi Pennine.

Intanto il prof. Cossa facea dono all'Ufficio geologico di una certa quantità di sezioni sottili delle roccie che erano state esposte al Congresso di Bologna.

Degli altri studi di roccie fatti in Italia e altrove da petrografi non dipendenti dal Comitato geologico (Foerstner, Brugnatelli, Nessig) si rende conto in vari articoli del Bollettino geologico.

Prima di lasciare l'argomento dell'analisi di roccie, può essere utile far cenno di un incidente di qualche importanza occorso nella regione di Sassoferrato, comune del distretto minerario di Ancona. Alcuni ricercatori di miniere avevano osservato l'esistenza su spazi assai vasti di un'arenaria giallastra a grana più o meno fine, e nella quale esistevano dei punti luccicanti con l'apparenza dell'oro. A questo credendo quegli speculatori, ed illusi vieppiù da qualche saggio forse imperfettamente eseguito, ricorsero alla prefettura per ottenere il diritto di ricerca legale di miniera aurifera a norma della legge colù vigente. Ma l'ingegnere delle miniere del distretto sig. Niccoli, che avea esaminato la roccia ed il suo giacimento, opinava che ciò non convenisse di farsi, perchè miniera d'oro non vi esisteva, mentre le credute pagliuzze d'oro non erano che scaglie di quella mica che ne ha il riflesso ed in tanti siti illude gli inesperti. D'altronde un simile giacimento di particelle aurifere in una finissima arenaria, che è per lo più deposito di mare già assai profondo era in sè poco probabile.

I ricercatori reclamarono contro simil parere, rimostrando inoltre che in più dell'oro quel minerale avrebbe dato in certi saggi una proporzione molto forte d'argento. La presenza di simile metallo era anche più improbabile di quella dell'oro. Interpellato il Consiglio superiore delle miniere, il medesimo consigliava nuove prese di saggi da provarsi con rigorose analisi, onde fosse bene chiarita la realtà; in quanto che nel frattempo l'avidità di altri speculatori si era svegliata e numerose domande di simili permessi nella provincia assediavano la prefettura, e poteano intanto svilupparsi nocive speculazioni. I campioni vennero presi, e fatti rigorosamente analizzare, tanto per via umida quanto per via secca in tre laboratori diversi, cioè in quello della Scuola di Applicazione degli ingegneri di Torino, in quello dell'Istituto chimico di Roma, ed in quello della Scuola superiore delle miniere di Parigi. In tutti e tre il risultato fu affatto negativo, conforme quanto già avea asserito il suddetto ingegnere del distretto.

Circa alla destinazione dell'ing. Mattirolo a Roma, procurandogli un apposito labo-

Digitized by Google

ratorio presso l'Ufficio geologico, destinazione stata raccomandata dal Comitato nella sua seduta ultima, nulla se ne potè fare, per mancanza per ora del laboratorio stesso e dei mezzi per procurarsene uno anche modesto, del che sarà ancora toccato più sotto.

Visite geologiche per opere pubbliche. — Gia negli anni precedenti venne rammentato come degli ingegneri delle miniere, e di quelli specialmente addetti al servizio geologico, fossero richiesti dal Ministero dei lavori pubblici, a visitare delle linee di strade ordinarie e di ferrovie progettate od in costruzione, per accertarne la stabilità in relazione alla natura dei terreni ed all'ostacolo delle frane.

Nel 1883 queste chiamate del Ministero dei Lavori pubblici, si moltiplicarono specialmente nelle provincie meridionali, ed infine si dovette per queste delegare in modo quasi permanente l'ing. Cortese, il quale visitò ripetutamente la ferrovia calabrese Reggio-Castrocucco e quelle del Cilento, nonchè numerosi progetti e lavori di strade ordinarie, come la nazionale di Val d'Agri in provincia di Potenza ed altre nelle provincie di Cosenza, Campobasso e Salerno.

L'ing. Zezi visitava la linea Roma-Sulmona, dove ora sono in corso di costruzione notevoli gallerie coi mezzi meccanici, ed altra linea in corso di studio da Sulmona ad Isernia.

L'ing. Foderà del distretto di Napoli, dovette visitare alcune linee in progetto delle provincie napoletane e la direttissima Roma-Napoli dal lato di mare, e l'ingegnere Mazzuoli del distretto di Genova, la succursale dei Giovi, ove una nuova galleria più bassa dovrà sostituire l'antica.

La ferrovia Reggio-Castrocucco, già sopra menzionata, avendo presentato diverse questioni di tracciato presso Palmi ed il golfo di S. Eufemia, la cui soluzione dipendeva in parte dalla natura del terreno da attraversare, l'ispettore Giordano, unitamente agli ingegneri del Genio civile e dell'ing. Cortese, dovette visitare le località e riferirne al Consiglio superiore dei Lavori pubblici.

Intanto, poco dopo il violento terremoto del 28 luglio che cagionò tante distruzioni nell'Isola d'Ischia, esso ministro dei Lavori pubblici, nominava una Commissione di 3 membri per studiare e proporre la località dove fosse meno pericoloso il ricostrurre gli abitati ed il genere di costruzione da adottarsi, e di tale Commissione fu presidente e relatore l'ispettore Giordano. La relazione accompagnata anche da una piccola carta geognostico-sismica dell'isola venne pubblicata nel novembre, ed in quanto concerne le nuove costruzioni, servirà di base ai nuovi regolamenti edilizii da emanare nei paesi dell'isola minacciati dai terremoti. Fra le misure proposte vi è quella dell'impianto di un osservatorio geodinamico a Casamicciola.

Ricerche relative al carbone fossile. — Su questo argomento, del quale si cominciò a trattare nella seduta 6 giugno 1881, posso rimandare a quanto ne fu riferito nel rapporto dello scorso anno. La questione erasi in ultimo ridotta ad accordare un premio a chi facesse efficaci ricerche nel bacino lignitifero di Agnana in Calabria; ma come nel frattempo il dritto di esplorazione nell'intero bacino era stato acquisito dal sig. Fazzari, il concorso non era più possibile. Allora, dietro un avviso del Consiglio delle miniere del 2 luglio fu deciso di estendere a tutto lo Stato il con-

Digitized by Google

corso, accordando un premio all'esploratore che, mediante efficaci lavori facesse conoscere l'entità di un bacino di lignite di qualche importanza entro l'anno 1884. Il premio si stabilì in L. 10,000, somma residuata disponibile sulle 20,000 avute fra i due anni 1881 e 1882, dopo diverse spese già fatte per lo stesso oggetto. Il concorso venne bandito con manifesto del 24 settembre 1883.

Come di già osservavasi antecedentemente, tale somma di L. 10,000 non era gran cosa in sè per una simile intrapresa, ma dovea considerarsi qual semplice incoraggiamento dato dal Ministero, il quale del resto non avea altra somma a disposizione.

Intanto però qualche fondo era stato destinato per la continuazione delle trivellazioni delle torbiere del basso Veneto, dirette dall'ing. Rovello del Distretto di Torino. E l'ingegnere medesimo ebbe pure l'incarico di preparare per l'Esposizione del 1884 in Torino una mostra generale dei combustibili fossili e delle torbe di tutta l'Italia, con una relazione sommaria sui giacimenti nostri e sulla loro possibile produttività.

In tale modo sarà soddisfatto, in quanto è possibile nello stato delle cose, il quesito dei nostri combustibili fossili.

Società geologica italiana. — Di questa Società fondatasi durante il Congresso geologico internazionale del 1881 in Bologna, credo fare qui qualche parola, non tanto per i suoi lavori che appaiono dal suo Bollettino, quanto per ricordare l'adunanza generale estiva della medesima che ebbe luogo nel settembre scorso in Fabriano. Tale adunanza presentava uno speciale interesse in quanto doveva assistervi lo stesso Berti ministro di Agricoltura, Industria e Commercio, da cui dipende il servizio geologico, e che poteva forse assicurare qualche vantaggio per l'incremento futuro della Società medesima. Non si tratterà qui dei particolari dell'adunanza benissimo riuscita e della quale rendesi ampio conto nel Vol. II del Bollettino suddetto; soltanto è il caso di segnalare come l'Ufficio geologico contribuisse al suo successo, con un sussidio non indifferente dal Ministero consentito per le spese dell'adunanza, oltre al fare stampare la sezione geologica rilevata dal senatore Scarabelli come guida alle escursioni, ed infine inviandovi alcuni dei suoi geologi. Ed infatti, lo scambio di informazioni e d'idee che vi ebbe luogo fra questi ed i professori di geologia ivi convenuti, agevolò non poco l'intelligenza circa all'avanzamento della Carta geologica d'Italia in piccola scala, nonchè a rinserrare il vincolo che deve unire tra loro tutti i cultori di questa scienza ora in rapido progresso anche in Italia.

Carta geologica dell'Europa. — Il lavoro di questa Carta che si eseguisce a Berlino ha progredito assai nel decorso anno, e tanto nella parte materiale della formazione della carta in sè, quanto nella parte scientifica relativa alla classificazione dei terreni. Pei particolari, basta riferirsi al resoconto della riunione delle due Commissioni internazionali per la nomenclatura geologica e per la Carta d'Europa, che ebbe luogo nel decorso agosto in Zurigo, resoconto riportato nel fascicolo settembre-ottobre del Bollettino geologico. Qui se ne farà quindi soltanto breve cenno.

Già nella riunione del 1882 in Foix i direttori della carta, Beyrich ed Hauche-

Digitized by Google

corne, aveano proposto a nome della Germania ed Austria una data classificazione dei terreni e roccie, la quale avrebbe dovuto discutersi nell'anno seguente a Zurigo. Il presidente della Commissione internazionale della nomenclatura, prof. Capellini, con circolare del marzo 1883, invitava i delegati delle varie nazioni a pronunciarsi riguardo a simile classificazione, e questa venne appunto discussa nella riunione di Zurigo. Non è il caso di qui ripetere le varie decisioni prese in proposito e che trovansi sul suddetto resoconto: bastando notare come, mentre per parecchie questioni venne presa una decisione od avviata almeno una soluzione, per alcune altre venne differita, come per esempio, per quella dell'oligocene da distinguersi o no nella Carta di tutta l'Europa. Tali questioni resteranno quindi a decidersi tuttavia nel prossimo Congresso di Berlino e forse ancora in alcuno dei successivi.

Quanto al lavoro materiale della Carta, se ne ebbe informazione dal rapporto del dott. Hauchecorne, corredato di varii fogli della medesima, e da un foglio d'insieme, dal quale appariva come la geografia ne era già molto avanzata, e pressochè compiuta per tutta l'Europa occidentale, compresa l'Italia. Pel prossimo Congresso da tenersi nel 1884 in Berlino, si sperava presentare un saggio della stessa Carta anche geologicamente colorata, comprendendovi il territorio di quelle nazioni che avrebbero mandato in tempo la loro carta geologica compilata nel modo già convenuto per la rappresentazione uniforme. L'Italia avrebbe potuto sperare di vedersi rappresentata in questo saggio, se non tutta, almeno per la parte settentrionale e centrale comprese nel foglio C–V, foglio che comprende anche delle zone dei vicini territori di Francia, Svizzera ed Austria. Perciò la convenienza di sollecitare la revisione della nostra Carta generale, in quelle regioni sovratutto cadenti in detto foglio; ed è ciò che, come si vide, si andò, per quanto ciò era possibile, praticando.

Nella riunione di Zurigo rimaneva intanto deciso che il Congresso di Berlino avrebbe luogo possibilmente in settembre, e nei modi che dal Comitato organizzatore sarebbero stati a suo tempo indicati.

Pubblicazioni di Carte. — Le stesse ragioni già esposte nel resoconto dell'anno precedente, e sovratutto il non avere carte topografiche adatte ad un soddisfacente *trasporto* su pietra, non permisero di prendere per ora una decisione formale riguardo alla pubblicazione delle carte già rilevate. Di tale argomento fu appunto trattato assai nella seduta del Comitato del 24 aprile decorso anno, concludendo con una importante proposta, quella cioè della creazione di un Consiglio superiore dei lavori topografici, per iniziativa del quale potrebbe l'Istituto nostro geografico venire autorizzato e posto in grado di darci dalle carte quali si richiedono per la geologia. Simile Consiglio non fu tuttavia istituito, ma dall'Istituto geografico stesso si ebbe qualche proposta che potrebbe condurre al desiderato scopo. Su di tale argomento si tornerà dopo; ora però mi limiterò a cennare che si pose mano tuttavia alla pubblicazione della carta della sicilia in piccola scala, cioè al 500,000, mentre se ne prepara quella al 100,000, come anche a quella dell'Isola d'Elba al 25,000.

Su questo argomento delle pubblicazioni si dovrà tuttavia trattare poco sotto, nel preventivo del 1884, onde si può tralasciare di dirne qui ulteriormente.

Personale della sezione geologica. — Il personale addetto ai lavori geologici rimase

Digitized by Google

quale era nello scorso anno, cioè 7 ingegneri geologi con tre aiutanti ed un paleontologo — Qualche allievo del corpo delle miniere fu mandato agli studi all'estero sul fine dell'anno, alcuno dei quali potrà forse applicarsi alla geologia. L'allievo C. Viola, che avrebbe finito il corso normale all'Istituto di Berlino, verrà colà trattenuto qualche tempo ancora a studiare il sistema seguito per le Carte geognostico-agricole e per l'analisi delle terre nello speciale laboratorio pediologico che vi esiste.

Servizio geodinamico. — Già nel rapporto del decorso anno venne fatto cenno dell'origine di questo nuovo ramo. Siccome però si tratterebbe ora di meglio provvedere per la sua sistemazione, così gioverà riprendere l'argomento per esporne i precedenti ed avvertire i bisogni del nuovo servizio.

Il medesimo si occupa in modo speciale di osservare e registrare le scosse ed i tremiti, anche minimi del suolo, le eruzioni dei vulcani e tutti i fenomeni che sono conseguenza della attività interna del globo. Simile tema di studi, interessanti in modo speciale l'Italia, era già da qualche anno coltivato da parte di alcuni benemeriti osservatori in varie parti della medesima. Fra questi era il prof. M. S. De Rossi, domiciliato in Roma; quivi teneva un suo piccolo osservatorio ed un altro in Rocca-di-Papa sul Monte Laziale. Egli poi da molti anni registrava, oltre alle proprie, tutte le osservazioni degli studiosi di altri simili osservatori in provincia, coi quali si era posto in relazione, e nel 1874 cominciava anche la pubblicazione di un Bollettino del Vulcanismo italiano, dove tali osservazioni erano periodicamente riferite. Il prof. De Rossi erasi così fatto compilatore di un'archivio generale geodinamico in Italia.

Ma la materia cresceva d'anno in anno insieme con le spese, sinchè nel 1881 l'opera era divenuta troppo grave per un privato e vi era la possibilità di vederla arrestata per mancanza di forze a proseguirla, ove non si fosse venuto in qualche modo a sussidiarla. In simili circostanze fu presentata al Ministero di agricoltura, industria e commercio, da cui già dipendono i servizi geologici e meteorologici, la proposta di prendere la cosa in considerazione. Potea parere che questo ramo di osservazioni avesse ad annettersi al servizio meteorologico; ma, stante l'indole essenzialmente geologica dei fenomeni da studiare, esso venne reputato più confacente col servizio della geologia alla cui scientifica direzione sta il R. Comitato geologico, onde nel 1881 veniva a questo presentato il quesito.

Il Comitato, pur riconoscendo l'interesse di questi studi e l'importanza del materiale già raccolto dal prof. De Rossi, non credette però di fare assumere direttamente dall'Ufficio geologico tale nuovo servizio, bensì potersi dal ministero sussidiare onde potesse proseguire insieme col Bollettino, restando ancora sotto la speciale direzione e responsabilità del professore medesimo. — Quanto alla somma del sussidio, naturalmente avrebbe dovuto essere proporzionata allo sviluppo che il servizio stesso sarebbe andato prendendo. Con tal somma doveasi provvedere al mantenimento almeno dell'osservatorio in Roma, con qualche indennità al personale addetto, alle spese di visite agli altri osservatorii di corrispondenza, alla stampa del Bollettino e diverse. Venne calcolato che sulle prime si potesse per tutto ciò accordare un sussidio di circa L. 7,000, salvo ad accrescerlo col tempo.

Il Ministero accettava in massima l'idea di sussidiare il servizio geodinamico,

Digitized by Google

incaricandone il prof. De Rossi, e accordando che nell'edifizio del nuovo museo della Vittoria, ove è la sede dell'Ufficio geologico, si trovasse sito possibilmente da trasferirvi l'osservatorio, non che per l'archivio geodinamico. Ciò venne fatto, ma in via provvisoria, stantechè quell'edifizio non presta un sito interamente idoneo all'uopo. Quanto al sussidio, non si potè accordargli pel primo anno (1882) che una somma di lire 3000 presa sul fondo della geologia, e per quanto concerne l'impianto dell'osservatorio, lo stesso professore fornì a sue spese tutti gli istrumenti, provvide al loro collocamento e diede inoltre tutto il materiale che possedeva per l'archivio geodinamico.

Solo nel 1883 il sussidio veniva portato alla proposta somma di lire 7000, ed il servizio, mediante l'opera del professore e di un aiuto, si avviò per modesta via, ma assai regolarmente, ad un sensibile aumento.

Con sua circolare del 20 aprile 1883 il Ministero invitava le Prefetture a segnalare al detto osservatorio centrale i diversi fenomeni sismici non altrimenti osservati che occorressero nel rispettivo territorio, non che i bisogni più urgenti di osservazioni e studi speciali che vi occorressero. Il prof. De Rossi per parte sua moltiplicando le visite segnalò nuovi bisogni del servizio. In fine il grave terremoto del luglio 1883 all'Isola d'Ischia apportò novello interesse allo studio dei fenomeni sismici, anche dal punto di vista dell'aiuto che simile studio potesse eventualmente arrecare per utili precauzioni contro gli effetti dei terremoti.

Qui si può notare come anche all'estero sapevasi che in Italia simili studi erano stati iniziati, ed in vari paesi si stavano preparando consimili impianti. Il professore De Rossi dovette recarsi ad Amsterdam a farvi una conferenza sull'argomento, e per contro il Ministero dei Lavori Pubblici di Francia mandava una Commissione d'ingegneri di miniere, in Italia, per studiarvi l'impianto dei suoi osservatorii e relativo servizio.

Intanto già nel 1883 il numero degli osservatorii in provincia, tra governativi e privati, più o meno provvisti di strumenti geodinamici ed in relazione con quello di Roma, era di circa 90, di cui quasi la metà provvisti di tromometro o stromento misuratore dei moti microscopici.

Dalle comunicazioni poi delle Prefetture risultava reclamato lo impianto d'altri 27 osservatorii. — E finalmente lo stesso prof. De Rossi segnalava la opportunità di alcuni nuovi osservatorii in diverse località più o meno importanti, come Norcia, Fabriano, Aquila, od anche solo di stazioni geodinamiche, in numero di circa trenta.

Sarebbero così in totalità circa 150 le località già provviste di osservatorii o che secondo le suddette indagini ne sentirebbero più o meno l'opportunità. Tale enumerazione indica lo incremento che, nella via in cui è entrato, tenderebbe a prendere il nuovo servizio. E già le spese andarono nell'anno alquanto oltre il previsto, tenuto conto di ripetuti viaggi che il direttore dovette fare nell'Isola d'Ischia dopo il disastro; e le medesime dovranno poi certo crescere assai con lo sviluppo degli studi, occorrendo aumento di personale e di materiale scentifico.

Di ciò conscio il Ministero e dovendo accingersi a chiedere all'uopo maggiori fondi, credette opportuno sentire l'avviso di una apposita commissione incaricata di studiare completamente l'argomento di tale nuovo ramo di servizio e proporre quanto

Digitized by Google

meglio convenga di fare nello interesse della scienza e del paese per il definitivo suo ordinamento.

Tale commissione nominata con R. Decreto del 20 decembre 1883, è composta di dieci membri e dovea quanto prima radunarsi per il suo studio e fare le opportune proposte.

Locale per ufficio e collezioni. — Nel marzo dell'anno 1883, venne compiuto alfine il trasloco dell'Ufficio geologico dall'antico provvisorio locale di S. Pietro in Vincoli a quello nuovo dell'edifizio di S. Maria della Vittoria, posto fra le vie S. Susanna e Venti Settembre. Per esso Ufficio rimase così fissato l'indirizzo - *Museo della Vittoria (via S. Susanna).* - Infatti l'edifizio era destinato a contenere un museo geologico ed agrario, oltre gli uffici dipendenti.

L'Ufficio geologico con la Biblioteca fu collocato nei piani superiori provvedendoli in luogo di camini, di caloriferi a gas, che vi fecero assai buona prova.

I due piani inferiori furono destinati ad un museo agrario, il quale verrà aperto nel giugno.

Quanto però al museo geologico, che pure doveva iniziarsi, non si ebbero fondi per l'acconciamento dei locali tuttora imperfetti e pel necessario corredo di vetrine ed altro. Tuttavia fu collocata in una delle sale del primo piano la raccolta di materiali utili, cominciando per ordinarvi in apposite vetrine quelli edilizi in pezzi squadrati e le terre cotte. Questa collezione di materiali utili, che potrebbe prendere una grande estensione, avrebbe però bisogno di molto maggior locale e segnatamente del piano terreno, dovendo contenere massi molto pesanti. Ma simili locali, ora occupati dal museo agrario, non si possono avere pel momento. Nello stato delle cose il museo geologico non può quindi svilupparsi, e tutto al più si potrà estenderlo alquanto in una delle sale superiori e limitatamente ad una piccola parte delle roccie e dei fossili che si raccoglieranno nel rilevamento della Carta geologica.

Quanto ai lavori di analisi chimica e di petrografia, il Comitato nella seduta ultima del 1883, avea raccomandato di far venire a Roma l'ing. Mattirolo che lavora nel laboratorio diretto dal prof. Cossa in Torino. Ma per poter ciò fare occorrerebbe almeno un discreto laboratorio che ora manca affatto. Si era dapprima pensato di adattarvi provvisoriamente una stanza fra quelle dell'ufficio, con qualche fornello ed apparecchio; ma ora ciò darebbe notevole disturbo, mentre invece occorrerebbero all'ufficio stesso nuovi locali per la sua sistemazione. Per altra parte, oltre all'analisi delle roccie, sarebbe ora opportuno impiantare quella speciale delle terre, come base alla compilazione delle carte geognostico-agricole, da incominciare quali appendici della Carta geologica.

Vi sarebbe un rimedio non difficile nè molto costoso: poichè annesso all'edifizio della Vittoria havvi ora il locale della Stazione agraria di Roma con un laboratorio assai grande, il quale potrebbe certamente servire all'uopo quando detta stazione venisse portata altrove, od almeno il locale venisse alquanto ampliato.

La stessa penuria di locale si soffre del resto anche per l'osservatorio geodinamico provvisoriamente stabilitosi lo scorso anno nell'edifizio medesimo della Vit-

Digitized by Google

toria in una loggia aderente al suddetto laboratorio della Stazione agraria, e che avrebbe pure bisogno di spazio per meglio sistemarsi.

Insomma la mancanza di locali fu ed è tuttavia ostacolo alla definitiva sistemazione dei varii rami del servizio, come del museo geologico. A tale mancanza sarebbesi ampiamente provveduto ove fosse stato eseguito l'edifizio già da tempo progettato pel ministero e sue dipendenze, cioè, musei e laboratori diversi, nel terreno che esso possiede alla Vittoria. Ma difficoltà amministrative e finanziarie ch'io non ho da discutere, ciò impedirono sin'ora, nè ci è dato prevedere quando simili difficoltà cesseranno; che anzi l'amministrazione trovasi per la stessa causa priva sin ora di qualsiasi fondo, sia per lavori di complemento tuttora indispensabili alla parte già eseguita dell'edifizio e che non era nemmeno stata ultimata, sia per le necessarie manutenzioni.

In simili strettezze, già diverse spese dovette subire l'Ufficio geologico per lavori di adattamento e per arredi, come pure si era fatto lo scorso anno all'epoca del trasloco. Di tali spese risulterà nel sommario resoconto sotto riferito, e quanto si è qui sopra esposto servirà quindi per ispiegare e giustificare la eccessiva lentezza nello avanzamento del museo in quistione e la mancanza di laboratorio.

Per quest'ultimo però si è detto sopra come sarebbe facile rimediare anche presto, valendosi cioè di quello della Stazione agraria alquanto ampliato.

Atti del Comitato geologico. — In quest'anno non vi fu che l'adunanza solita, la quale ebbe luogo il 24 aprile, e delle cui deliberazioni è superfluo qui riferire, mentre si possono vedere nel verbale inserito nella parte amministrativa del Bollettino geologico.

Pubblicazioni. — Abbenchè si fossero preparate diverse carte per la pubblicazione, si fu costretti a soprassedere, principalmente per il genere poco adatto delle carte topografiche di cui sin'ora disponevasi, stante il modo loro di rappresentazione o con curve troppo fitte, o con tratteggio dei monti troppo oscuro, ed in attesa di altre che l'Istituto geografico ci faceva sperare. Tale argomento già venne in parte trattato nel rapporto dello scorso anno; ma si toccherà ancora in questo nella parte che tratta del da farsi pel prossimo anno 1884, e perciò onde evitare ripetizioni si rimanda alla medesima.

Venne tuttavia stampata la carta generale di Sicilia al 500,000, che riassume in piccola scala i rilevamenti fatti dal 1876 al 1882 dagli ingegneri geologi del Comitato con l'alta direzione scientifica del prof. G. Gemmellaro, membro del Comitato. Veramente la carta topografica, di cui per ora disponevasi, a simile scala, non era molto conveniente pel suindicato motivo della oscurità, e sarebbe stato meglio attendere una nuova edizione più chiara che si sperava dall'Istituto, come già sopra fu detto; ma siccome questa non sarebbesi forse avuta prima di due anni, così si credette opportuno di non ritardare ulteriormente tale provvisoria pubblicazione. A diminuire l'inconveniente della oscurità, venne adottato il partito di stampare la topografia in bistro anzichè in nero, ciò che ne diminuisce alquanto la nitidezza. Malgrado però tali difetti artistici, si ritiene che questa prima Carta in piccola scala della Sicilia, possa riuscire utile ed interessante, in attesa anche della Carta in maggiore scala, che potrebbe quanto prima cominciarsi a pubblicare.

Digitized by Google

Alcune memorie paleontologiche erano in pronto eziandio, come quelle del professore Meneghini, sulla fauna paleozoica di Sardegna, ed altra del dott. Canavari su quella del lias della Spezia; ma nuove scoperte di fossili, specialmente della Sardegna indussero a dilazionare per farvi interessanti addizioni.

Segue in calce il resoconto delle spese sostenute nell'anno 1883. La somma totale disponibile per tutti i rami di servizio era in quest'anno di L. 91,800, e sulla medesima convenne spendere una somma di oltre L. 10,000 in lavori di adattamento e arredi diversi nel locale della Vittoria, in quanto che il Ministero non avea in quest'anno fondi speciali per tali lavori; e L. 7,000, oltre alla spesa di vari lavori di acconciamento, vennero date al servizio geodinamico.

Resoconto delle spese sostenute nell'anno 1883.

Assegno fisso al personale non compreso nel R. Corpo delle Miniere .		L. 11,640 —
Assegni e indennità ad allievi all'estero		» 2,296 66
Retribuzioni ai disegnatori e rimunerazioni per lavori straordinari . .		» 8,885 —
Indennità di campagna — Rilevamento in grande scala (Revisioni in Sicilia L. 714 28 — Provincia di Roma L. 4,559 86)	L. 5,274 14	
Ricognizioni per la carta in piccola scala (Italia meridionale L. 2,894 99 — Italia Centrale L. 8,849 70 — Liguria L. 2,379 69 — Alpi L. 8,310 08)	» 22,434 46	
		» 27,708 60
Indennità di trasferta ai membri del Comitato, e concorso nelle spese pel convegno della Società geologica a Fabriano		» 4,189 25
Spese d'ufficio, Biblioteca, e diverse — (Per acquisto di libri L. 1,259 55 — Carte topografiche ed ingrandimenti L. 978 75 — Barometri, bussole, macchine fotografiche, ecc. L. 1,418 — Collezione di roccie e fossili L. 155 47 — Rilievi in plastica dell'Ischia L. 110 — Oggetti di cancelleria, spese di posta ecc. L. 2,601 25)		» 6,523 02
Pubblicazioni — Stampa del Bollettino 1883 (Testo L. 1,461 25 — Tavole L. 1,771 35 — Estratti L. 190)	L. 3,422 60	
Id. ristampa del Bollettino, annata 1873 (Testo L. 1,123, tavole L. 205)	» 1,328 —	
Id. volume complementare del Bollettino (fogli 5 a 10) . .	» 324 —	
Id. carta geologica della Sicilia al 1|500000	» 3,942 50	
Id. tavole litografate per le Memorie Meneghini e Canavari.	» 252 —	
		» 9,269 10
Sussidi per pubblicazioni diverse: (signor Nicolis per la carta del Veronese — seconda rata L. 500; prof. Ponzi per la carta geologica della provincia di Roma — terza rata L. 1,000; dott. Terrigi, per pubblicazioni geologiche L. 500)		» 2,000 —
Somma parziale . . .		» 72,511 63
Concorso alla carta geologica dell'Europa (Quota di L. 408 a complemento della somma di L. 1875 dovuta in concorso col Ministero della Pubblica Istruzione — Spese per pubblicazioni diverse relative alla stessa carta L. 553 85 — Viaggi di commissari L. 1149 59)		» 2,111 44
Servizio geodinamico — (Sussidio per l'anno 1883 L. 7,000 — Spese di impianto dell'Osservatorio L. 114 85)		» 7,114 85
Lavori d'impianto nel nuovo locale dell'Ufficio geologico, lavori di muratore e di falegname, spese di trasporto e varie		» 10,062 08
Somma totale . . .		L. 91,800 —

Digitized by Google

DA FARSI NEL 1884.

Ovvio è ciò che devesi fare nel prossimo anno, dietro quanto venne esposto, non solo testè relativamente al decorso 1883, ma anche negli anni precedenti.

Abbiamo cioè di fronte i due lavori che debbono ora procedere parallelamente, cioè quello del rilevamento in *grande scala* e l'altro della compilazione della *Carta generale in piccola scala.*

Siccome questa seconda, in causa sovratutto delle esigenze del nostro concorso alla Carta geologica d'Europa, deve venire quanto più presto completata, così sarà il caso di occuparsene ancora nel prossimo anno con qualche alacrità per farvi diverse correzioni necessarie e colmare le lacune a suo luogo menzionate. Queste sono oggidì omai ridotte ad alcune zone della Italia montuosa centrale e meridionale, specialmente degli Abruzzi e del Molise, ed a qualche parte delle Alpi marittime e Cozie, dove occorre anche riattaccarsi ai lavori dei geologi francesi. È superfluo notare come una simile carta è suscettibile di continui miglioramenti, e non si potrà al certo avere perfetta che quando si abbia interamente rilevata ed approvata quella dettagliata, cioè in grande scala. Del resto, ora che i nostri lavori sono intrecciati a quelli di tutta Europa e si fanno studi in comune per la migliore generale classificazione dei terreni geologici, è naturale che occorra talvolta la necessità di nuove revisioni da eseguire sotto a diversi punti di vista, per la compilazione di una Carta geologica con norme uniformi. Se ne ebbe già un esempio nella proposta fatta dalla Commissione germanica e di cui venne a suo luogo riferito, di distinguere l'oligocene fra i piani terziari; questione del resto non ancora risoluta.

Comunque sia, nel prossimo 1884 si avrà tuttora da lavorare alquanto. A simili lavori potrà attendere il personale di geologi dipendente dall'Ufficio geologico non che, all'occorrenza, alcuni dei benemeriti professori che tanto si prestarono nel decorso anno; ed in tal modo è sperabile che si possano avere gli elementi per la pubblicazione di una prima edizione della Carta generale d'Italia al 500,000, da potersi quandochessia eseguire, alla condizione che l'Istituto geografico ci dia la nuova edizione della carta topografica, nitida quale si conviene, ed alla quale del resto detto Istituto sta ora lavorando.

Proseguimento dei rilievi in grande scala. — Quanto al proseguimento dei rilevamenti in grande scala veramente, come era stato in altro rapporto avvertito, non vi era al momento molta urgenza, sia perchè era stato già eseguito quello delle zone più importanti per la industria (Sicilia, Alpi Apuane ed Isola d'Elba in Toscana, Iglesias in Sardegna e Campagna romana), sia perchè sarebbe stato conveniente anzichè accumulare nuovi rilevamenti, il dare alla stampa alcuni dei già fatti, altrimenti si sa che rimangono troppo poco conosciuti e quasi inutili. E già infatti si è intrapresa la stampa per la Sicilia (in piccola e grande scala), per l'Elba, e si sta preparando per altre regioni. Ma abbiamo qui la nota grave difficoltà, e di cui sarà tuttavia discorso più sotto, di non avere mappe topografiche abbastanza nitide

Digitized by Google

e convenienti per la stampa di carte geologiche; e la convenienza quindi di attendere le nuove edizioni che l'Istituto geografico ci lascia sperare fra non molto. Così per esempio, mentre per non tardare troppo a dar fuori qualche carta, si è iniziata quella di Sicilia al 100,000, si trovò che la carta della Calabria ha, sulle parti un po' montuose, dei fogli a tratteggio così nero che non possono servire per la geologia, onde la convenienza di attendere alquanto, sino a vedere se si potrà avere, come dicevasi, altra migliore edizione.

Per altre regioni d'Italia, la mappa al 50,000 è egualmente impropria per le pubblicazioni geologiche, ma laddove si hanno mappe a scala maggiore, cioè al 25,000 come nella regione romana e nella Toscana (Alpi apuane e lucchesi), ivi a rigore, si può fare la stampa di carte assai nitide, ed è solo questione di spesa.

Ciò posto, si riprenderebbe tuttavia il rilevamento in grande scala, in quelle stesse località scelte prima come punti di partenza nel Sud, nel centro, ed in Toscana, per quanto il permettono ora le poche forze disponibili (in tutto non si hanno al momento che 6 o 7 geologi) e le nuove e svariate esigenze del servizio che sorsero nel frattempo. Così nel Sud, erasi ideato, dopo terminata la Sicilia, prendere per le Calabrie e altre provincie meridionali gradatamente verso Nord. Ma pur troppo, del personale, che avea fatta la Sicilia, la massima parte dovette lasciare i lavori geologici, ed a questi rimase soltanto disponibile per la suddette provincie l'ing. Cortese, il quale infatti vi lavorò molto utilmente a rifarne anzitutto la carta generale in piccola scala e poi, dietro istanza del Ministero dei Lavori pubblici, studiarvi il tracciato delle nuove ferrovie, non che di molte strade ordinarie, studio che risparmiò gravi errori e molti milioni allo Stato. Il suddetto ingegnere potrebbe quindi intraprendere il rilevamento regolare in grande scala della regione medesima, procedendo poi verso il nord, ed ove fosse possibile annettergli qualche aiutante, potrebbe ora avanzare assai rapidamente il lavoro.

Nelle stesse provincie meridionali sorse intanto la necessità di fare, nella scala più grande possibile e con speciali avvertenze, la Carta Geologica dell'isola d'Ischia della quale sin'ora non si hanno che carte antiche e alquanto sommarie come quelle di Fonseca e di Fuchs. Tale carta, è superfluo notarlo, deve essere fatta non solo al punto di vista scientifico, ma anche a quello della pratica in relazione cioè ai terremoti ed al servizio geodinamico. L'interesse creato dal disastro del decorso luglio, le esigenze della Commissione nominata per le prescrizioni edilizie da emanare fra breve nei comuni dell'isola danneggiati dai terremoti, e la erezione di uno o più osservatorii, disposizioni ordinate da legge speciale, esigono uno studio molto particolareggiato che si collega direttamente alla suddetta carta, dovendosi fra le altre determinazioni, fare quella delle zone dell'isola più o meno pericolose e nelle quali si devono interdire certi generi di costruzione. Di simile rilevamento deve venire incaricato l'ing. Baldacci, che già era stato delegato a visite locali nei primi momenti dopo il disastro e ne riferì nel Bollettino geologico.

Nel rimanente del territorio vi sarebbe il proseguimento delle due suindicate regioni della Toscana e della Campagna romana.

Nella prima, dopo avere rilevate le Alpi marmifere e l'Isola d'Elba, premerebbe ora proseguire il rilevamento di dettaglio nell'Appennino fiorentino e d'altre vicine

Digitized by Google

località per chiarire i dubbi ultimamente insorti e dei quali si discorse nella prima parte, sull'estensione da assegnarsi all'eocene. A tale lavoro potranno attendere sovratutto i geologi residenti a Pisa, Lotti e Canavari. L'aiutante Fossen sarà ancora occupato assai tempo a terminare i lavori di scandaglio e misurazione delle masse ferrifere dell'Elba, lavori che dovranno poi venire riassunti in una memoria tecnica, che farà seguito alla descrizione dell'isola già preparata dall'ing. Lotti, e che ne accompagnerà la carta geologica in grande scala.

L'ultima regione che rimarrebbe da considerare è quella romana, intorno cioè alla Capitale. La carta geologica ordinaria in grande scala ed anzi non al 50,000, ma al 25,000, e qui di già rilevata, e come fu esposto, lo è in un raggio di 40 a 50 km., quanto cioè il permetteva la carta topografica dell'Istituto geografico, la quale per ora non va verso Nord molto oltre al lago di Bracciano e Civitavecchia. Contemporaneamente, nel raggio dei 10 km. intorno alla città, nel quale la carta e anzi rilevata al 10,000, già si iniziarono alcuni lavori di geognosia, allo scopo di giovare al progettato miglioramento idraulico ed agricolo. Per quest'ultimo, venne iniziata, come è noto, la raccolta di campioni di terre da analizzare e del relativo sottosuolo. Altro e più importante lavoro dovrebbe ora venire intrapreso, dietro il voto della Commissione idraulico-economica per l'Agro romano, cioè lo scandaglio profondo con trivellazioni delle stratificazioni per conoscerne esattamente la intima struttura, la diversa permeabilità ed i veli d'acqua a varie profondità, come guida ai progettati lavori di drenaggio. Con tutti questi lavori, a complemento del rilevamento geologico dei dintorni della Capitale, non solo tale rilevamento verrà perfezionato, ma si avrebbero una volta tutti gli elementi per compilare una buona carta geognostico-agraria come guida razionale al progettato miglioramento.

Studio di roccie. — Sino a che perdurerà la deplorata mancanza di qualsiasi laboratorio all'Ufficio geologico in Roma, ci converrà profittare ancora del consenso del prof. Cossa a che l'ingegnere Mattirolo tragga profitto del suo laboratorio del Valentino in Torino. Così potrà egli terminarvi lo studio delle roccie dell'Elba, di quelle raccolte nel 1883 nelle varie parti delle Alpi occidentali, e di quelle inoltre che gli saranno ancora mandate. Al medesimo laboratorio intanto del prof. Cossa fu spedita una raccolta delle pozzolane di Roma, delle quali si attende l'analisi, come contribuzione allo studio dei dintorni della Capitale di cui sopra venne trattato.

Quando si potrà pubblicare la descrizione geologica della Sicilia, verrà pubblicata pure la parte petrografica, cioè dei basalti e delle lave, elaborata dal prof. O. Silvestri.

Esposizione italiana in Torino. — Poche parole su quest'argomento e soltanto per accennare come, dietro l'invito fatto all'Ufficio geologico dal Comitato dell'Esposizione di Torino e secondo il desiderio del Ministero, si dovrà pensare a mandare qualche lavoro da esibire in quella occasione: e tale potrà essere alcuna delle carte ultimamente rilevate come quella in grande scala dell'Elba, insieme agli studi e scandagli eseguiti alle miniere, non chè alcun saggio della carta di Sicilia in piccola e grande scala, come pure quella della Campagna romana, la carta geognostico-sismica dell'Isola d'Ischia, un la-

Digitized by Google

voro sui combustibili fossili, e vari altri che qui è inutile menzionare. Senza troppo occuparsi di simili, omai troppo frequenti esposizioni, non si potrà tuttavia interamente trascurare questa nazionale, che sembra dovere assumere una certa importanza; soltanto si può notare come queste esposizioni procurino non lieve occupazione e disturbo all'Ufficio, in causa dei disegni di carte, rilievi ed altre cose, che si devono preparare in gran fretta e che poi o più non tornano o tornano molto avariate.

Congresso internazionale di Berlino. — Come sopra si espose, il 3° Congresso internazionale avrà luogo nel settembre di quest'anno 1884 a Berlino. In tale occasione dovrebbero venire discusse le questioni relative alla classificazione dei terreni geologici e delle roccie, e della coloritura delle carte, in quei particolari che non ebbero tuttavia soluzione nel Congresso di Bologna e nelle successive riunioni di Foix e di Zurigo. La direzione di Berlino si proponeva anche di presentare in tale occasione un saggio stampato a colori della Carta d'Europa, e perciò l'Ufficio geologico già preparava per tale scopo quella parte della Carta d'Italia che presentava probabilità di poter venire riprodotta in tempo con quelle delle vicine nazioni; ed all'occorrenza procurerà di presentare anche la Carta intera.

Essendosi deciso che, come al Congresso di Bologna, così a quello di Berlino, sia fatta esposizione di carte geologiche, e di collezioni, sarà pure da prevedere per parte nostra l'invio almeno di qualche carta fra le più interessanti che nel frattempo siasi potuta preparare, ed inoltre, presso a poco, quelle altre che si manderanno alla Esposizione di Torino. Ciò darà quindi nuovo lavoro ai disegnatori dell'Ufficio geologico, che sempre sono scarsi di fronte a simili urgenze.

Quanto al pagamento di acconti per la Carta geologica dell'Europa, sin'ora ne venne fatto uno solo (di marchi 1,500 pari a L. 1,875), ma probabilmente ne occorrerà più di uno nel 1884, stante l'avanzamento del lavoro.

A questo proposito, si può notare come per parte del solo Ministero della pubblica istruzione venissero richiesti 175 esemplari della carta d'Europa e altri 9 da diversi Dicasteri, onde già si avevano impegnati 184 esemplari. In seguito di ciò, oltre ai 100 esemplari obbligatorii, ai quali è impegnato il Ministero dell'agricoltura, industria e commercio, l'Italia può omai promettere alla direzione di Berlino l'acquisto di altri 200; incoraggiamento che bene s'addice al paese stato sede del Congresso in cui tale opera fu prima decisa.

Pubblicazioni. — Venne sopra accennato come di questo argomento sarebbesi dovuto trattare insieme al da farsi nel 1884, ed infatti ciò è molto importante nel caso nostro, onde, malgrado se ne sia di già toccato più volte, ci giova ripeterne qui qualche parola.

Le altre nazioni possiedono omai quasi tutte delle carte topografiche incise su rame, onde quando si vuol stampare la carta geologica, basta procurarsi dalle relative lastre un così detto *trasporto* che si riproduce sulla pietra con una spesa minima. La nostra carta topografica veniva rilevata sul terreno al 50,000, con curve orizzontali di 10 in 10 metri, ed in qualche zona del territorio al 25,000, con curve di 5 in 5 metri. Queste carte però non vengono incise a bulino ma soltanto economicamente riprodotte colla eliotipia su pietra o zinco e di raro su rame. Simili riproduzioni riescono

Digitized by Google

generalmente assai infelici, sovrattutto ove il terreno è ripido e le curve perciò molto vicine. Più tardi veniva infatti deciso di segnare le curve soltanto di 25 in 25 metri nella carta al 50,000; ma omai l'Italia meridionale e centrale e l'Appennino ligure sono rilevati con le curve di 10 in 10 e quindi hanno carte assai confuse. Havvi poi ancora l'inconveniente della succennata differenza di scala, cosicchè non si ha nemmeno una carta da potersi tutta riunire, ma una scacchiera con molti fogli a scala del 25,000 sparsi in mezzo a quelli al 50,000.

La carta generale che l'Istituto geografico cominciò a stampare, è alla scala del 100,000 in 277 fogli; e questa è su rame, con curve di 50 in 50 e col tratteggio a luce zenitale. Il rame però non è inciso a bulino, ma con il processo di eliotipia Avet. Questa carta generale, che già è stampata per la Sicilia e parte delle provincie meridionali, presenta dei fogli di effetto assai diverso. Alcune zone sono discretamente chiare, laddove cioè il terreno non è troppo montuoso e ripido; ma nelle regioni montuose il tratteggio riesce tanto nero nell'insieme che maschererebbe di troppo i colori. Tale effetto è già molto sensibile in diversi fogli della Calabria, e sarebbe forse anche peggiore nei fogli degli Abbruzzi e delle Alpi.

Simile difficoltà ci indusse a sospendere la pubblicazione della carta geologica tanto al 50,000 quanto al 100,000, poichè l'unico mezzo di ripararvi sarebbe stato quello di incidersi appositamente delle carte topografiche, con una spesa quindi ed un tempo grandissimi, e perciò impossibile nelle nostre condizioni. — Però siccome non si poteva rimanere a far nulla assolutamente, tenuto conto delle decisioni della Commissione del 1882, si è cominciata la preparazione di alcuni fogli della Carta della Sicilia al 100/m., carta che è relativamente meno oscura di quella delle provincie continentali; e così stampandoli si avrà un saggio pratico di ciò che possa ottenersi con le carte esistenti. — Venne intanto stampata la carta d'insieme della stessa Sicilia al 500,/m. valendosi perciò della carta topografica che a simile scala già esisteva stampata dell'Istituto geografico. Anche questa però avea il tratteggio dei monti troppo fitto, onde è che, malgrado per attenuarne l'oscurità se ne sia stampata la topografia in bistro anzichè in nero, tuttavia non riescì per intero soddisfacente. — Ciò che occorre per la geologia è di avere carte topografiche molto chiare e senza tratti.

Ora appunto l'Istituto geografico, prendendo in considerazione le osservazioni su tale argomento esposte lo scorso anno al Comitato geologico nella seduta 24 aprile e le conclusioni di questo, in una sua comunicazione fatta al Comando dello Stato Maggiore, mostravasi disposto a fornire delle carte senza tratteggio. Però simili carte non sarebbersi potute dar subito per tutto il territorio di cui già era stampata la carta, ma soltanto per quelle zone di cui si andavano a stampare nuovi fogli. E così per esempio per la Sicilia non sarebbesi potuta avere simile edizione senza una spesa e tempo assai grandi, ciò che legittimava vieppiù la misura adottata di cominciar intanto la stampa di questa parte importante della Carta geologica d'Italia.

Lo stesso Istituto geografico prometteva intanto la sollecita pubblicazione, già tante volte dal Comitato reclamata, della Carta generale d'Italia a piccola scala cioè al 500,000. — L'edizione, che anzi già venne intrapresa, avrebbe i monti tratteggiati in bistro, e perciò su pietre separate, ciò che permetterebbe di tirare all'occorrenza la carta senza i monti: cioè appunto secondo il *desideratum* per una carta

Digitized by Google

geologica. — Se dunque avremo presto simile carta, potremo intraprenderne tosto la nostra pubblicazione, e sarebbe così soddisfatto ad uno dei più urgenti bisogni anche in relazione ai lavori internazionali nei quali, come più volte fu detto, siamo ora impegnati.

Infine, in fatto di carte generali debbo ancora esprimere il desiderio che oltre alla carta al 500,000 che riesce tuttavia di formato troppo grande per una carta portabile d'insieme, venga preparata dall'Istituto geografico una carta a scala metà, cioè di 1,000,000 che sarebbe comodissima per l'uso comune; e pare che tale desiderio possa venire ben presto soddisfatto.

Mentre, si provvedeva alla pubblicazione della Carta di Sicilia, la circostanza degli studi speciali che doveano farsi per l' Elba in vista della progettata sistemazione delle miniere demaniali, ed ai quali studi il Demanio contribuiva con una discreta somma, indusse a provvedere per la prossima pubblicazione della carta di quest'isola in grande scala, cioè al 25,000; scala a cui ne era stata rilevata, dietro nostra domanda, la carta topografica dall'Istituto suddetto. Essa carta topografica, malgrado la fittezza delle sue curve di 5 in 5 met., pare debba permettere una cromolitografia abbastanza nitida; e così avremo almeno un campione di carta geologica in grande scala la quale, benchè alquanto costosa, ci servirà di norma anche per la pubblicazione di altre carte importanti come quella della Campagna romana e delle Alpi-Apuane, state egualmente rilevate al 25,000. — Di questa carta stessa dell'Elba converrà poi fare una edizione a metà cioè al 50,000, la quale sarà assai comoda e potrà anche annettersi direttamente alle memorie da pubblicarsi prossimamente tanto sulla geologia quanto sulle miniere dell'isola.

Le annoverate carte saranno eseguite nel riputato stabilimento di C. Virano, unico in Roma di qualche entità per simil genere di lavori e che già ci diede convincenti prove della sua capacità, promettendo buona riuscita in questa specialità che tuttora mancava nel nostro paese.

Detto così delle poche carte di cui potremo per ora intraprendere la pubblicazione, debbo ancora far parte al Comitato di una proposta fatta dall'Istituto geografico, di una edizione cioè della carta d'Italia al 75,000, la quale potrebbe assai facilmente eseguirsi dall'Istituto valendosi dei modelli stessi che servono alla formazione di quella al 100 mila.

Si rammenterà come nella discussione avvenuta in seno alla Commissione del 1882 si fosse trattato della convenienza di simile scala di fronte a quella dal 100,000, e pare che anche per gli usi militari simile scala, già adottata dall'Austria, sarebbe preferibile. L'Istituto, in appoggio della sua proposta, ci favorì un foglio di saggio, quello di Calabria. Il tratteggio vi riesce naturalmente alquanto meno fitto; tuttavia malgrado la cura impiegata nel trasporto su pietra e l'impiego del bistro, invece del nero, la carta presenta ancora della oscurità. Si faranno ulteriori prove e forse qualche cosa si guadagnerà; ma anche qui può prevedersi che occorrerà giungere ad avere una carta senza tratteggio.

Ma per questa carta al 75,000 siamo nelle stesse condizioni di quella al 100/m.

Digitized by Google

senza tratteggio, cioè che non si potrebbero avere subito se non i fogli dei quali si è conservato il modello e che pur troppo non sono molti.

Malgrado simili difficoltà del momento, io debbo sottoporre all'esame del Comitato la proposta, di aversi cioè col tempo a pubblicare la carta al 75,000 anzichè al 100,000, onde il medesimo esprima un' avviso qualunque da servire di norma per future trattative coll' Istituto.

Infine una parola sul formato da adottare per le Memorie descrittive della carta geologica.

A misura che si pubblicheranno le carte geologiche di date regioni, come la Sicilia, l'Elba, ecc. dovranno le medesime venire accompagnate dalle relative descrizioni geologiche, le quali formerebbero una serie di volumi successivi assai numerosi. Quale sarà il formato di tali volumi?

L' edizione dei tre volumi anticamente pubblicati a Firenze coi tipi Barbèra era di formato relativamente molto grande e di un certo lusso. Per memorie paleontologiche e per certe monografie, simile formato può essere conveniente e da conservarsi; ma per le descrizioni ordinarie della geologia da proseguirsi in molti volumi, parrebbe il medesimo di troppo lusso e molto incomodo. Abbiamo in ciò l' esempio di molte altre nazioni e sovratutto del *Geological Survey* inglese, il quale adottò formati diversi, cioè uno grande per certe memorie speciali e paleontologiche, ed un formato in-8° ordinario e semplicissimo pei numerosi volumi delle sue memorie. Questo formato, grande al più come quello del nostro Bollettino e che permette tuttavia di unire delle tavole illustrative, risponde molto bene allo scopo. Crederei conveniente al caso nostro un formato in ottavo, all'incirca come quello del Bollettino, da differenziarsi però con tipi alquanto diversi, onde le due serie di pubblicazioni possano riuscire anche a primo aspetto distinte.

Con le decisioni che il Comitato potesse pronunciare sulle varie questioni che gli ho sottoposto, relativamente alla scala delle carte ed al formato delle memorie, sarebbe tracciata la norma da seguire nelle pubblicazioni alle quali da ora innanzi si intenderebbe dare tutto lo sviluppo conciliabile con i fondi annualmente disponibili.

Digitized by Google

geologica. — Se d
nostra pu
in relaz
impes

all
t

Digitized by Google

PUBBLICAZIONI DEL R. COMITATO GEOLOGICO

I. — **Bollettino.** — Si pubblica regolarmente in fascicoli bimestrali sei a otto fogli di stampa ciascuno, formanti un volume ann di 600 e più pagine, con tavole ed incisioni intercalate nel tes Il prezzo dell'abbuonamento annuo è di L. 8 per l'interno e L. 10 per l'estero. Gli abbuonati ricevono gratuitamente la cope tina ed il frontespizio del volume. — Ad annata compiuta i volu annuali rilegati si vendono al prezzo di L. 10. — I fascicoli sep rati si vendono al prezzo di L. 2 ciascuno. — La prima serie 10 volumi incomincia coll'anno 1870; la seconda col 1880.

II. — **Memorie per servire alla descrizione della Carta Geologi d'Italia.** — Pubblicazione di gran formato corredata da tavol Carte geologiche ed incisioni intercalate nel testo.

Volume I; Firenze, 1871. — *Introduzione.* — *Studi geologi sulle Alpi Occidentali*, di B. Gastaldi, con cinque tavole ed u Carta geologica. — *Cenni sui graniti massicci delle Alpi Piemo tesi e sui minerali delle valli di Lanzo*, di G. Strüver. — *Sul formazione terziaria nella zona solfifera della Sicilia*, di S. Mottur con quattro tavole. — *Descrizione geologica dell'Isola d'Elba*, I. Cocchi, con sette tavole ed una Carta geologica. — *Malacolog pliocenica italiana* (Parte 1ª, *Gasteropodi sifonostomi*), di C. D'A cona; fascicolo 1°, con sette tavole. — Prezzo Lire 35.

Volume II, Parte 1ª; Firenze, 1873. — *Introduzione.* — *M nografia geologica dell'Isola d'Ischia*, di C. W. C. Fuchs, con Car geologica e incisioni nel testo. — *Esame geologico della catena alpi del San Gottardo, che deve essere attraversata dalla grande Galler della Ferrovia Italo-Elvetica*, di F. Giordano, con Carta geologi e due tavole di Sezioni. — *Appendice alla Memoria sulla formazio terziaria nella zona solfifera della Sicilia*, di S. Mottura, con u tavola. — *Malacologia pliocenica italiana* (Parte 1ª, *Gasteropo sifonostomi*), di C. D'Ancona; fascicolo 2°, con otto tavole. — Prez Lire 25.

Volume II, Parte 2ª; Firenze, 1874. — *Studi geologici su Alpi Occidentali*, di B. Gastaldi; Parte 2ª, con due tavole. — Prez Lire 5.

Volume III, Parte 1ª; Roma, 1876. — *Il gruppo vulcani delle Isole Ponza*, monografia geologica di C. Doelter, con t tavole e una Carta geologica. — *Geologia del Monte Pisano*, C. De Stefani, con una tavola. — Prezzo Lire 10.

È stata pubblicata in principio del 1884 una carta geologica della Sicil nella scala di 1 per 500m ridotta dai rilevamenti eseguiti in grande scala. Prezzo L. 5.

Digitized by Google

Annunzi di pubblicazioni.

A. Verri. — **Studi geologici sulle conche di Terni e di Rieti.** — Roma 1883 pag. 82, in-4°, con carta geologica e due tavole di sezioni.

C. F. Parona. — **Contributo allo studio della fauna liassica dell'Appennino centrale.** — Roma 1883; pag. 32 in-4°, con due tavole.

G. A Pirona. — **Nuovi fossili del terreno cretaceo del Friuli.** — Venezia 1884; pag. 12 in 4°, con tre tavole.

M. Canavari. — **Contribuzione III alla conoscenza dei brachiopodi degli strati a *Terebratula Aspasia*, Mgh. nell'Appennino centrale.** — Pisa 1884; pag. 40 in 8°, con tre tavole.

G. Capellini. — **Il Chelonio veronese (*Protosphargis veronenis, Cap.*) scoperto** nel 1852 nel Cretaceo superiore presso S. Anna di Alfaedo in Valpolicella. (Transunti della R. Accademia dei Lincei, Vol. VIII, fasc. 5°) — Roma 1884.

B. Lotti. — **Osservazioni geologiche sulle isole dell'Arcipelago toscano.** — (ibidem). — Roma, 1884.

F. Sansoni. — **Breve notizia sulla barite di Vernasca.** (Rendiconti del R. Istituto Lombardo, Vol. XVII, fasc. 3). — Milano 1884.

T. Taramelli. — **Della posizione stratigrafica delle roccie ofiolitiche nell'appennino.** (Transunti della R. Accademia dei Lincei, vol. VIII, fasc. 7° e 9°). — Roma 1884.

G. Signorile. — **Degli ostacoli che per la costituzione geologica dei Giovi si oppongono al traforo della nuova galleria, e dei mezzi per attenuarli.** (Giornale della Società di letture e conversazioni scientifiche). — Genova, 1884.

G Mercalli. — **L'Isola d'Ischia ed il terremoto del 28 luglio 1883.** — Milano 1884; pag. 60 in-4° con tre tavole.

C. De-Giorgi. — **Cenni di Geografia fisica della provincia di Lecce.** — Lecce 1884; pag. 122 in- 8 con una carta topografica.

G. Capellini — **Il Chelonio Veronese (*Protosphargis veronensis*, Cap.) scoperto nel 1852 nel cretaceo superiore presso Sant'Anna di Alfaedo in Valpolicella.** — Roma 1884; pag. 36 in-4°, con 7 tavole.

. Sacco. — **Nuova specie fossili di molluschi lacustri e terrestri in Piemonte.** (Atti della R. Accademia delle Scienze, vol. XIX, disp. 3°). Torino 1884; pag 18 in-8°, con una tavola.

G. Meneghini. — **Nuovi fossili cambriani di Sardegna.** (Processi verbali della Società Toscana di Scienze Naturali, vol. IV) — Pisa 1884.

D. Zaccagna. — **Affioramenti di terreni antichi nell'Appennino pontremolese e fivizzanese.** (Ibidem). — Pisa 1884.

L. Busatti. — **Fluorite dell'Isola del Giglio e Fluorite di Carrara.** — (Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, vol. VI. fasc. I). — Pisa 1884; pag. 14 in-8°, con una tavola.

V. Simonelli. — **Faunula del calcare ceroide di Campiglia Marittima** (lias inferiore) (Ibidem). — Pisa 1884; pag. 18 in-8°, con una tavola.

G. Mercalli. — **Notizie sullo stato attuale dei vulcani attivi italiani.** — Milano 1884; pag. 16 in-8.

G. Di Stefano. — **Sui brachiopodi della zona con Posidonomya alpina di M. Ucina presso Galati.** — Palermo 1884; pag. 30 in-4°, con due tavole.

O. Silvestri. — **Sulla esplosione eccentrica dell' Etna avvenuta il 22 marzo 1883 e sul contemporaneo parossismo geodinamico-eruttivo.** — Catania 1884; un volume di 195 pag. in-4°, con 7 tavole.

L. Foresti. — **Terza contribuzione alla conchiologia terziaria italiana.** — Bologna 1884; pag. 18 in-4° con una tavola.

G. Capellini. — **Il cretaceo superiore e il gruppo di Priabona nell'Appennino settentrionale e in particolare nel Bolognese, e loro rapporti col grés de Celles in parte e con gli strati a Clavulina Szaboi** — Bologna 1884; pag. 18 in-4°, con una tavola.

Digitized by Google

MAR 17 1921

Anno 1884

Vol. XV della Raccolta

5197

N. 7 e 8

Vol. V della 2ª Seri

R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA.

1884

Bollettino N.° 7 e 8

Luglio e Agosto

ROMA,
TIPOGRAFIA NAZIONALE.

1884.

Digitized by Google

ELENCO

del personale componente il Comitato e l'Ufficio Geologico

R. COMITATO GEOLOGICO.

MENEGHINI GIUSEPPE, prof. di geologia nella R. Università di Pisa, *Presidente.*

CAPELLINI GIOVANNI, prof. di Geologia nella R. Università di Bologna.

GEMMELLARO GAETANO GIORGIO, professore di geologia nella R. Università di Palermo.

PONZI GIUSEPPE, professore di geologia nella R. Università di Roma.

SCACCHI ARCANGELO, professore di Mineralogia nella R. Università di Napoli.

SCARABELLI GIUSEPPE, senatore del Regno, Imola.

STOPPANI ANTONIO, professore di Geologia nel R. Istituto Tecnico Superiore di Milano.

IL DIRETTORE del R. Istituto geografico militare in Firenze.

COSSA ALFONSO, già direttore della Stazione agraria sperimentale, ora professore di chimica alla R. Scuola di applicazione per gli ingegneri in Torino.

GIORDANO FELICE, ispettore capo del R. Corpo delle Miniere, Roma.

PELLATI NICCOLÒ, ispettore nel R. Corpo delle Miniere, Roma.

Personale addetto ai lavori della Carta Geologica.

Direzione superiore:

Ing. GIORDANO FELICE, Direttore.

Ing. PELLATI NICCOLÒ.

Ufficio centrale (in Roma):

Ing. ZEZI PIETRO, Capo d'ufficio e segretario del Comitato.

Ing. SORMANI CLAUDIO.

Sig. PERRONE EUGENIO, aiutante

Sig. MODERNI POMPEO, id.

Geologi operatori:

Ing. BALDACCI LUIGI, Roma.

Ing. LOTTI BERNARDINO, Pisa.

Ing. CORTESE EMILIO, Roma.

Ing. ZACCAGNA DOMENICO, Pisa.

Sig. FOSSEN PIETRO, aiutante, Pisa.

Personale distaccato:

Ing. MATTIROLO ETTORE, Torino (analisi delle roccie).

Dott. CANAVARI MARIO, Pisa (paleontologo).

La sede dell'Ufficio Geologico in Roma è nel Museo della Vittoria, via Santa Susanna, n. I-A.

Digitized by Google

MAR 17 1921

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA.

Serie II. Vol. V. Luglio e Agosto 1884. N. 7 e 8.

SOMMARIO.

Memorie originali. — I. Nuovi appunti geologici sul Gargàno di E. Cortese e M. Canavari. (con una tavola di sezioni).[1] — II. Sopra alcune rocce della serie cristallina di Calabria; studio micrografico di L. Bucca.

Estratti e riviste. — Note geologiche sul Trias di Recoaro, del dott. A. Bittner.

Notizie bibliografiche. — Bibliografia mineralogica e litologica per l'anno 1883 (*continuazione e fine*). — G. Capellini. *Il cretaceo superiore e il gruppo di Priabona nell'Apennino settentrionale e in particolare nel Bolognese, e loro rapporti col* grés di Celles *in parte e con gli* strati a Clavulina Szaboi. Bologna 1884 — Idem. *Il Chelonio veronese* (Protosphargis veronensis. Cap.) *scoperto nel* 1852 *nel cretaceo superiore presso S. Anna di Alfaedo in Valpolicella.* Roma 1884. — L. Foresti. *Contribuzione alla conchiologia terziaria italiana. Memoria III.* Bologna 1884. — E. Nicolis. *Oligocene e miocene nel sistema del Monte Baldo* (*Prealpi Retiche*). Verona 1884.

Notizie diverse. — Studi geologici presentati all'Esposizione di Torino dalla Società italiana delle strade ferrate meridionali. — Palme e coccodrillo fossili del bacino di Bolca. — I tufi vulcanici del Napolitano. — La pietra-pece di Ragusa in Sicilia.

Necrologia. — Ferdinando v. Hochstetter.

1 Questa tavola sarà data nel prossimo fascicolo insieme con la fine dell'articolo.

MEMORIE ORIGINALI

I.

Nuovi appunti geologici sul Gargàno di E. Cortese e M. Canavari.

Il promontorio del Gargàno si protende nell'Adriatico a guisa di un grosso sprone unito alla penisola mercè la estesa pianura delle Puglie. A malgrado la sua natura selvaggia, la mancanza sino a questi ultimi anni di viabilità e la notevole lontananza reciproca di luoghi abitati, richiamò tuttavia più volte l'attenzione di naturalisti italiani e stranieri. Prescindendo dai botanici e dai pochissimi zoologi, riscontriamo nella storia scientifica del Gargàno, nomi di valenti geologi.

Pressochè contemporaneamente se ne occuparono von Tchihatcheff[1] e il Pilla, il primo dei quali ne tracciò eziandio una carta geologica. Il Pilla pubblicò un'interessante *relazione*[2] geologica del monte, e del

[1] Geognost. Schild. des Monte Gargàno in den Jahr. 1839 und 1840. *Neues Jahrb. für Min Geog. Geol. und Petr. - Kunde von Leonhard u. Bronn.* Stuttgart, 1841.

[2] Relaz. dir. all'Int. di Capitanata il 29 genn. 1840 sopra la strutt. geol. del Monte Gargàno. Dagli *Atti della Soc. Econ. di Capitanata*, 1840.

Digitized by Google

medesimo autore è a ricordare il « Saggio comparativo dei terreni che compongono il suolo d'Italia » [1], nel qual lavoro insieme al precedente la geologia del Gargàno può dirsi già a grandi tratti stabilita, eccezione fatta dall'idee scientifiche di quei tempi (1845) anteriori alla comparsa della celebre memoria del Murchison sulla « Struttura geologica delle Alpi, ecc. » [2], che doveva porre in evidenza i legami del nummulitico coll'eocene anzichè colla creta, com'era generalmente ritenuto. Durante lo studio geologico del Gargàno il Pilla raccolse moltissimi fossili, nummuliti, ippuriti, gasteropodi, in parte menzionati ne' suoi lavori, ed ora conservati nel museo pisano. Le nummuliti furono in seguito diligentemente studiate dal Meneghini, insieme alla ricchissima collezione di nummuliti del museo di Pisa, che tanto contribuì ai classici lavori di Haime e D'Archiac e ai recentissimi di De la Harpe.

In appresso (1856) il Guiscardi [3] descrisse un nuovo genere di mollusco, *Gargania Brocchii*, e alcune rudiste del Gargàno. Quest' ultime sebbene non frequenti in buoni e interi esemplari, sono tuttavia importanti per aver conservata l'intima struttura della conchiglia, cosicchè nel *Handbuch der Paläontologie* dello Zittel [4] troviamo riportata la figura di un frammento di rudista del Gargàno.

Prescindendo poi da alcuni altri lavori minori, giungiamo a quello pubblicato nel 1881 dal dott. Bucca sotto il titolo di *Appunti geologici del Gargàno* [5]. La scoperta di alcuni interessanti fossili, quali sono *Rhynchonella peregrina*, *Diceras Escheri*, ecc., servì a stabilire nuovi orizzonti in parte confusi dal Pilla, e a rendere più chiara la geologia del Gargàno.

Dei rapporti di questo monte con la penisola e con la Dalmazia nei tempi riguardanti la geografia geologica parlò elegantemente il Neumayr [6], le cui idee, sebbene fondate su scarsissimi dati, pure sono di fondamento per quelli che vorranno ulteriormente occuparsene.

Geologicamente parlando, dopo la pubblicazione del Bucca, poco più rimaneva a fare sul promontorio, senonchè essendo noi provvisti di carte in grande scala, ed essendovi rimasti un tempo abbastanza lungo

---

[1] Pisa, 1845.

[2] Firenze, 1851.

[3] Sulla *Gargania Brocchii*, nuovo genere di mollusco in un calcare del Gargàno. *Rend. e Atti d. Acc. d. Sc., Vol. V., Nuova serie.* Napoli, 1856.

[4] *Zw. Abth.* München, 1881. p. 86, fig. 123.

[5] *Boll. R. Com. geol., Vol. XII*, Roma, 1881.

[6] Zur Geschichte des östlichen Mittelmeerbeckens. *Samml. gemeinverft. wissensch. Vortr.*, Berlin 1882.

Digitized by Google

e quando la viabilità se non completa era abbastanza sviluppata, così potemmo fare ampie ricerche, e trovare parecchi nuovi fossili, che ci hanno servito a riconoscervi la presenza di alcuni piani non per anco colà noti. Nel desiderio di rendere anche noi un modesto contributo alla storia geologica di questo importante monte, e di richiamarvi nuovamente l'attenzione dei geologi, poichè richiede tuttora un ulteriore e dettagliato studio, presentiamo oggi questi *Nuovi appunti geologici sul Gargano.*

§ I.

Cenni topografici e geofisici.

Chi dalla pianura che si estende da Barletta a Sansevero prolungandosi poi sino alla foce del Fortore, costituendo il Tavoliere delle Puglie, volge lo sguardo al Nord-Est, vede sorgere bruscamente una massa montuosa imponente, la quale si eleva colle sue maggiori alture sin oltre i 1000 metri dal livello del mare. Tale massa che copre una superficie di 1500 chilometri quadrati, forma precisamente il promontorio del Gargàno. Verso la pianura, dalle parti cioè meridionale ed occidentale, esso presenta pendici erte e soscese; sono un poco meno ripide quelle che scendono al mare dalla parte orientale, mentre si appalesano relativamente dolci quelle rivolte al settentrione. Il promontorio è prevalentemente costituito di calcari che per la massima parte debbono ascriversi al mesozoico, e solo alcuni lembi isolati sul versante Est e su quello Nord appartengono al nummulitico. Nella parte occidentale si nota eziandio una massa abbastanza estesa di dolomie inferiori ai calcari, ma di età incerta.

Avanzandosi da Foggia verso il Nord nella direzione del Gargàno, si vedono distintamente due terrazzi, uno alto circa 80 metri sul livello della pianura e che va a battere il piede delle ripidi pendici suaccennate, dalla quota 100 alla quota 180, l'altro che comincia alla quota 450 e raggiunge circa i 600 metri sul mare, con una larghezza di 3 chilometri. Il primo terrazzo è formato da un calcare d'apparenza tufaceo, che ricorda la *panchina* del littorale tirreno, e dalle breccie e puddinghe costituenti il *talus* dei calcari mesozoici; il secondo risulta tutto formato da questi ultimi, ed è da esso che si spiccano le altezze maggiori del monte. Percorrendo poi il promontorio dal Sud-Ovest al Nord-Est si trovano diverse spianate separate da lunghe colline disposte

Digitized by Google

da N.O a S.E e che si elevano sino ai 900 e 1000 metri di altezza, simili a lunghe onde parallele. Tali sono per sommi capi le più notevoli particolarità topografiche della regione garganica.

In riguardo alla geofisica del monte, strettamente collegata alla topografia, cade acconcio qui ricordare la presenza di numerose buche imbutiformi, comuni alle dolomie e ai calcari mesozoici. Generalmente queste buche, che si trovano non solo su tutte le parti pianeggianti ma eziandio sui monti, hanno un diametro di 100 o 150 metri ed una profondità di 15; ve ne ha di più piccole e meno profonde, ma anche moltissime più grandi e più profonde; una alla Regione Presutto, detta la Pozzatina, ha un diametro di 400 metri ed è profonda 40. Gli strati che sono all'intorno delle buche alcune volte formano una specie di gradinata.

Un simile fatto geofisico è stato notato in moltissime altre località d'Italia e in parecchie della Dalmazia e della Bosnia-Erzegovina.

Esso frequentemente si ripete nel Carso, cosicchè ai geologi tedeschi è conosciuto col nome di *Karst-Phänomen*. Il fenomeno del Carso ha dato oggetto a svariatissime interpretazioni ed è in parte collegato alle interpretazioni che si vollero dare alla formazione delle così dette *Terre rosse*, poichè è d'accennare che le descritte buche (dette *Pozze* al Gargàno e *Doline* nell'Istria) contengono precisamente Terra rossa. Noi non seguiremo la polemica vivissima sorta intorno all'origine dell'accennato problema di geofisica, e solo ricorderemo quella avvenuta recentemente tra due valenti geologi, von Mojsisovics [1] e il Tietze [2], per indicare quale delle due ipotesi che essi emisero è maggiormente applicabile per spiegare la presenza al Gargàno del fenomeno del Carso.

Il Mojsisovics [3] ritiene che esso fenomeno sia dovuto solamente agli agenti esteriori, e che ogni Dolina o pozza nella sua origine indicasse un punto iniziale della esterna chimica dissoluzione (Hauptangriffspunte), appartenente alla categoria dei così detti *organi geologici* [4].

---

[1] West-Bosnien und Türkisch-Croatien. *Jahrb. der k. k. geol. Reichs.*, N. 3, Wien, 1880.

[2] Zur geologie der Karserscheinungen. *Ibid.* N. 4. Wien, 1880.

[3] L. c.

[4] Sotto questo nome s'intende accennare a quelle cavità tubulose che a Maestricht e nei contorni di Aquisgrana furono originariamente così denominate.

Digitized by Google

Tale spiegazione è vivamente combattuta dal Tietze [1], il quale sostiene non potersi riferire le Doline alla categoria dei detti organi geologici, aventi tutt'altra costituzione, e ritiene che la cagione del fenomeno in discorso sia dovuta inizialmente allo sprofondamento di strati cagionato dalla presenza di grotte sotterranee, e quindi i giovani sedimenti nelle Doline riscontrati si dovessero solo riferire alla temporanea permanenza delle acque. Numerosissimi sono i fatti e gli autori che cita il Tietze in appoggio alla sua ipotesi, ed importante tra gli altri e quello tratto dal Marenzi [2], il quale osservò nelle campagne del conte Napoli presso Trieste lo sprofondamento della volta di una grotta e la formazione della relativa Dolina. È singolare il notare come anche il Savi avesse la stessa opinione e come in modo identico al Tietze spiegasse la presenza di buche imbutiformi nei Monti Pisani, in cui sono abbastanza frequenti. Si deve per altro por mente che in Toscana, e nel Carso, sono frequentissime le cavità sotterranee, minate continuamente dalle acque, cosicchè anche a noi sembra che in moltissimi casi sia applicabile per l'origine delle Doline la spiegazione del Tietze. Ma è essa sufficiente per spiegare quelle del Gargàno, in cui non notammo la presenza di grotte? Si deve pur dichiarare che il non aver veduto grotte, non implica che esse non ci siano, molto più poi se si nota che lungo il litorale tra Vieste e Mattinatella la erosione marina ha fatto in parecchi punti precipitare in forma circolare o ellittica gli strati esterni lasciando dei bracci di terra a guisa di ponti e appalesandosi l'acqua marina come in un pozzo profondo. Parrebbe ciò dimostrare che la poca resistenza delle rocce esterne fosse dovuta alla presenza di interne cavità. Noi riferiamo tutte queste particolarità che sono appunto in armonia con l'ipotesi del Savi e del Tietze, senza per altro definitivamente pronunciarci intorno ad una questione cotanto importante, che se da un lato si è tentato di risolvere mercè le due ipotesi accennate non è mancato chi ha ricorso persino a cagione vulcanica (crateri di piccoli vulcani di fango) o a fenomeno glaciale (marmitte dei giganti).

---

[1] L. c.

[2] Der Karst, ein geologisches Fragment. Triest, 1864.

Digitized by Google

§ II.

Descrizione geologica dei terreni.

a) *Dolomie.* — Alla parte occidentale del Gargàno si ha una massa di dolomia, abbastanza estesa: essa occupa infatti una superficie di oltre 100 chilometri quadrati, estendendosi dalla pianura al S.O del Gargàno, fino a S. Marco in Lamis è S. Nicandro. Queste dolomie sono granulari e talora a grana tanto fina che sulla superficie dei massi esposti all'aria si trovano ridotte in polvere assai sottile. La forma dei massi, il modo in cui sono erosi dagli agenti esteriori, ne rivela già la natura mineralogica, tanto meglio manifestata dalla frattura. Sono talora bianchissime e talora brune; percosse col martello sviluppano un sensibile odore di bitume, anche se bianche e quindi apparentemente prive di esso. Da una analisi chimica eseguita dal laureante sig. Giorgis nel gabinetto chimico dell'Università di Pisa, diretto dal prof. Tassinari, risulterebbero così composte:

(Ca CO^3)	49,42
(Mg CO^3)	48,20
Allumina, silice, perossido di ferro, materie umiche	2,38
	100,00

Tali dolomie sembrano dar passaggio a dei calcari bruni cristallini che si trovano a Rignano e nelle vicinanze di S. Marco in Lamis, ma però non è ben definibile la posizione stratigrafica reciproca delle due formazioni, poichè le accennate masse dolomitiche, sebbene siano inferiori ai calcari e qua e là appaiano da essi discordanti, tuttavia generalmente non vi si riconosce la stratificazione. Questo è già un bel carattere speciale, non comune ai calcari, i quali vanno a battere contro la dolomia, come ben si vede presso S. Marco in Lamis, dove dalla strada provinciale si stacca la mulattiera che va a S. Nicandro. Analogo fatto si riscontra presso S. Nicandro e sulla strada che da S. Nicandro va ad Apricena.

È ben difficile stabilire l'età di queste dolomie, essendo prive di fossili, e la loro incerta stratigrafia non dà elementi sufficienti per precisare in quale rapporto cronologico esse stiano con i superiori calcari. È per questo che poniamo qui per titolo del paragrafo *Dolomie*, senza altro che implichi l'epoca alla quale appartengono.

Digitized by Google

Quello di cui si può accertare si è che esse sono certamente più antiche del titoniano. Se si volesse tentare qualche raffronto con dolomie di altre località italiane, forse si dovrebbe cercarlo nelle dolomie giuresi del Friuli, di cui parla il prof. Taramelli, sebbene per l'apparenza litologica assomiglino più a quelle cretacee dell'Istria. È singolare poi il rimarcare così al Gargàno come nell'Istria, che esse dolomie presentano le pozze o doline. Finalmente accenniamo che in riguardo alla tettonica, la descritta formazione sembra formare il centro di sollevamento del promontorio.

b) *Terreni giurassici.* — Il Giura è sviluppatissimo al Gargàno, ne costituisce la massa principale ed appare sopra circa 2[3 della superficie totale del promontorio. Rappresentato da calcari, offre però una discreta varietà di forme litologiche ed un buon numero di fossili, specialmente di gasteropodi, di corallari e d'idrozoari, i quali due ultimi ordini vanno talora a costituire estesi banchi calcarei.

Superiori alle masse dolomitiche descritte, questi calcari appaiono presso Apricena, nelle prime alture che accedono alla grande massa montuosa, e si spingono verso l'interno del promontorio, a destra della strada che va a S. Marco in Lamis, ed a sinistra di quella che mena a S. Nicandro; rivestono la massa di dolomia come un mantello, tanto che al di là della linea che congiunge S. Marco in Lamis con S. Nicandro non si trova più che qualche piccolissimo lembo di quelle. Dalla linea accennata i calcari seguitano ad estendersi verso Est, formando ripide pendici verso la pianura, fra la Volta Pianezza e Rignano, sono poco solcati da burroni, e si elevano dalla quota di 40 che si ha al loro piede sino a quella di 600. Il secondo terrazzo indicato è dunque più elevato in quella parte, che nell'altra che si estende da Rignano verso Est, dove in media comincia alla quota di 450, come abbiamo accennato; il primo terrazzo poi, che è formato sul calcare e sulle breccie lo è invece sui calcari giuresi, nel tratto compreso tra la valle del Vituro e il burrone di Rignano, dove prende il nome di Piano della Madonna.

Questi due fatti dimostrano già che il sollevamento maggiore ed anzi l'origine del sollevamento si aveva dalla parte occidentale del Gargàno.

Pendici abbastanza dolci, ma segate da scoscesi burroni, scendono verso il lago di Lesina, mentre molto più ripide sono quelle che scendono al lago di Varano; fra i due laghi poi si avanza il Monte d'Elio, che formava un promontorio sporgente in mare di 6 ad 8 chilometri, prima che si generassero i due laghi suddetti. Presso la sponda orien-

Digitized by Google

tale del lago di Varano, il giurese va a mettersi sotto al cretaceo, e lo stesso avviene al Sud, fra la regione Castelli e la regione Signoritti; ma fra il giura ed il cretaceo si ha sempre una marcata discordanza. Inoltre, mentre al Nord i calcari oolitici vanno a porsi sotto al neocomiano, al Sud il contatto è fra il giurese e l'ippuritico. La linea di separazione poi fra i due terreni è ben lungi dall'essere diretta dal Nord al Sud come quella delle dolomie; il giura si avanza verso oriente, quasi fino al mare, alla valle di Mattinatella e quivi scompare definitivamente sotto al neocomiano di Monte Elce e di Monte Scapone.

Visto sulla carta, il Giura forma una mezza ellisse, il cui asse maggiore sarebbe il parallelo che congiunge Monte Castello e Monte Sacro; ma di cui il centro è occupato dalla massa di dolomia descritta. In questa zona, si hanno i monti più alti e più importanti del Gargàno, così il Monte Calvo (1055), il Montenero (1011), il Monte Spigno (1009) ed il Monte Sacro (872); qui pure si hanno quelle spianate caratteristiche, separate da colline longitudinali, che, come abbiamo indicato al principio, sembrano onde o pieghe parallele, disposte dal N.E al S.O.

Progredendo verso Est, e partendo da Monte Castello, abbiamo una prima collina longitudinale, formata dal Monte La Serra, Coppa [1] la Serra, Montenero, Monte Castellano; segue una specie di spianata formata dalla regione Laurenti, Piano della Piscina nuova, Piana di Montenero, Piana della Grava; tale spianata ascende sino alla cresta della seconda collina costituita da Monte Rossello, Monte Coppa Ferrata, Punta la Rampa e fino al Monte Sima; lungo essa si estende una serie di pianure, quali le vallate Selvapiana, Acrifoglio, che terminano colla valle Cerisaldi, ma sono interrotte da una profonda incisione determinata dal vallone di Cagnano.

Una terza collina sarebbe quella che comincia a Monte Lo Sfrizzo e va fino a Postofitto, formando le pendici ripide ed uniformi che chiudono al Sud il lago di Varano, e continua poi col Monte Spigno e Monte la Croce, fino in faccia a Monte S. Angelo; seguono i piani: Vergato, di S. Vito e del Pilone, indi si presenta l'ultima serie di colline, costituita dalla Coppa Tre Colline, Coppa dell'Asino, Coppa Spaventa e Monte Sacro; a N.E di Monte Sacro si ha il Piano di S. Martino, che inizierebbe la quarta serie dei piani, ma questa non si continua

---

[1] *Coppa*, nel dialetto locale, significa altura.

Digitized by Google

verso N.O perchè lungo quelle colline nominate abbiamo il contatto fra il giurese ed il neocomiano, e la topografia cambia completamente, prendendo la fisonomia speciale di quest'ultimo terreno.

Ricordiamo poi qui la particolarità comune alle dolomie e ai calcari giuresi relativa alla presenza di numerose e svariate pozze. Oltre a queste si hanno anche dei bacini chiusi scavati fra calcari regolarmente stratificati, molto ampi ed alcuni dei quali sono ancora attualmente dei pantani. Così ne abbiamo due lungo la strada da Monte S. Angelo a S. Giovanni Rotondo, l'uno alla regione Sismondi alla quota 460, l'altro sarebbe il lago S. Giovanni alla quota di 449, intorno al quale si vedono anche delle breccie, locchè prova che l'attuale pantano doveva essere in altri tempi un vero lago di una certa importanza. Nella depressione in cui sta S. Marco in Lamis, si mostrano delle accumulazioni di detriti cementati, talchè si può dedurre che prima che si scavasse la valle di Rignano, lungo la quale scorre la strada, anche quella depressione era un lago chiuso, come i due precedenti.

Riassunte così brevemente le particolarità topografiche presentate dalla zona giurese del Gargàno, verremo ora descrivendo le varietà di calcari che vi si trovano. Volendo incominciare da quelle verosimilmente inferiori, dovremo partirci dall'Ovest, e precisamente da Volta Pianezza e Rignano e venir descrivendo le varietà che s'incontrano, fino al Bosco del Fusillo ed a Mattinatella.

Da Volta Pianezza a Rignano si hanno dei calcari bianchi, giallo grigiastri, con venuzze spatiche, abbastanza duri, regolarmente stratificati; sulle superficie esposte alle erosioni si vedono delle forme di tur riculate; spezzando la roccia questi fossili si trovano generalmente spatizzati e in qualche caso non si veggono più nella frattura. Intercalato con questi calcari biancastri se ne ha un altro grigio, cristallino, più duro, che percosso col martello sviluppa un odore di bitume, assolutamente privo di fossili, per quanto a noi consta. Il dottor Bucca nei suoi *Appunti geologici sui monti del Gargàno* [1], dice che questo calcare è riferibile a quello che si trova presso Giffoni Sette Casali (Salerno).

Uno di noi ha visitato quella località, ed ha veduto questo calcare nero bituminoso, descritto dal Costa e chiamato *pietra fetida* sul luogo, ma non ha potuto riscontrare alcuna analogia fra esso ed il calcare grigio di Rignano. L'insieme dei calcari, nel tratto accennato, ha la pen-

---

[1] *Bollettino del R. Comitato geologico.* Anno 1881, n. 11-12.

Digitized by Google

denza di 13° al S.E. Come abbiamo detto, essi sono piuttosto duri, lo sono certamente più degli altri calcari giuresi ed è perciò che le pendici nel tratto indicato sono ripidissime, solcate da pochissimi burroni e poco profondi, e di aspetto diverso da quelle che si vedono ad Est di Rignano.

I calcari grigi nerastri seguono a mostrarsi sin presso S. Marco in Lamis, regolarmente stratificati ed intercalati con altri, bianco, giallastri o rosati; ma alla regione Centopozzi questi calcari biancastri si mostrano pieni di fossili e precisamente di turricolate. Sono in prevalenza piccole *Nerineae* ed altri gasteropodi riferibili ad altri generi.

In alcune cave aperte presso S. Marco in Lamis, dove predominano i calcari giallastri o rosati, si vedono questi in bellissimi strati regolari, ma pendenti verso Ovest di 18° a 22°, andando così a battere contro le dolomie della regione Sambuchelli. Da quelle cave si possono togliere delle belle pietre da costruzione, ed i marciapiedi del paese sono fatti con quei calcari.

Scendendo la valle del Vituro, si osserva che gli strati pendono al Sud, cioè sembrerebbero seguire la disposizione accennata da quelli di Rignano, che pendono al S.O. e si verrebbero dunque a trovare calcari superiori a quelli grigi, cristallini, suaccennati; questi del resto non si trovano più, quando si abbandona la linea S. Marco in Lamis-Rignano, per procedere all'Est. Lungo la valle del Vituro, a Monte Ividoro, ecc., si trovano intercalati con strati a turricolate, dei calcari gialli, compatti, di bell'aspetto ed in strati regolari di apparenza marmorea; alla base di Monte Ividoro, al principio della pianura, si ha infatti una cava detta di marmi [1], in quella zona però sono rari o mancano affatto gli strati fossiliferi e si hanno soltanto calcari gialli, privi di fossili.

Secondo quando riferisce Pilla [2] la magnifica scala della reggia di Caserta sarebbe fatta con calcari di quelle località. Il Bucca [3] rassomiglia questo calcare giallo al calcare ad *Ammonites fallax* Ben. dell'oolite inferiore, che si trova nell'Appennino centrale. Uno di noi conoscendo bene quelle località e quei terreni si trova a non poter dividere l'idea del Bucca, tanto più che nell'Appennino l'*A. fallax* Ben. si trova, piuttosto che in un calcare, in una marna, ben diversa dal calcare giallo di questa parte del Gargàno. E poi noi, dall'esame dei fossili, saremmo indotti a

---

[1] De Augustinis M. — Del Monte Gargano e dei suoi marmi. *Ann. geogr. ital., ecc.* Bologna, 1845.

[2] Saggio comparativo, ecc., l. c., p. 46, in nota.

[3] Appunti geol. sul Gargàno, l. c.

Digitized by Google

ritenerlo più giovine dell'età alla quale lo rapporta il Bucca, e anzichè considerarlo come un rappresentante dell'oolite inferiore, crediamo che si debba ascrivere con molta probabilità alla zona della *Posidonomya alpina* Gras, e quindi alla parte superiore del Dogger.

Calcari analoghi a quelli descritti, quantunque non più di così bel-l'aspetto, in strati regolarissimi, si trovano progredendo ad Est, fino alla strada che dalla pianura sale a S. Giovanni; anche lungo quella salita abbiamo trovato che gli strati pendono di 20° a S. 25°. O. Se moviamo all'Est, partendo da S. Marco, si incontra tosto un nucleo montuoso, formato dal Montenero, Monte Castellano, Coppa Metaluna, Monte Calvo e Coppa di Mezzo. Sulla falda occidentale di Montenero, si trovano ancora i calcari a turricolate analoghi a quelli intercalati con i calcari grigi e coi marmi gialli, ed anzi alla *difesa* di S. Matteo spunta un lembo di calcare dolomitico, che sarebbe in continuazione colla grande massa che si spinge su pel canale delle Nocelle. Ma il Monte Castellano e gli altri monti indicati si vedono costituiti da strati calcari, regolari, più sottili di quelli dei calcari precedentemente descritti. Si tratta di calcari marnosi, rosati, in strati di 30 centimetri di altezza al più, ma in certi punti molto più sottili, tanto che a Monte Calvo si hanno dei veri calcari a lastre. Questi calcari rosati ricordano molto i calcari titoniani dell'Appennino centrale. Si trova frammezzo ad essi anche qualche straterello di un'arenaria molto calcarea, anzi piuttosto di un calcare granulare, sabbioso, di color rosso. Gli strati, regolarissimi del resto nella regione indicata, hanno pendenze che sembrano divergere dalla Coppa Metaluna, dirigendosi ad Ovest, a Sud, ad Est ed a Nord-Est. La parte inferiore di questi strati a Monte Calvo è intercalata talora da calcari finamente oolitici senza alcuna traccia di fossili, neanche osservati in sezione microscopica.

Questi calcari rosati o giallastri, si trovano anche sulla strada di S. Nicandro a S. Severo, mentre ivi non si trovano nè i calcari grigi cristallini, nè i marmi gialli; in quest'ultima località si vedono nella massa delle impronte mal definite, ma generalmente i calcari rosati sembrano privi di fossili.

Sotto ai calcari di Monte Calvo e principalmente alla regione S. Egidio e alla pianura del Marchese, si vedono dei bei calcari bianchi, o bianchi e rosati, che contengono numerose valve e frammenti di *Diceras*. Il Bucca, nella sua nota già citata[1] dice di aver trovato in questi calcari giu-

[1] L. c.

Digitized by Google

resi il *Diceras Escheri* Lor. Noi abbiamo raccolti parecchi esempi, lo di questi fossili, in uno stato però di conversazione non troppo buon- però ci sembra trattarsi veramente di resti di *Diceras Escheri* Lor.

Andando dalla pianura del Marchese per la regione Castelli, verso la pianura, ovvero seguendo la strada che mena a Monte S. Angelo, si trovano sempre quei bei calcari bianchi, altri rosati, ed altri persino brecciati, bianchi e rossi. I calcari bianchi contengono delle turricolate in prevalenza, che restano in rilievo sulla superficie esterna dei massi esposti agli agenti esterni, percui questi calcari assumono l'aspetto esterno, tanto caratteristico del calcare bianco cristallino del Lias inferiore dell'Appennino. La differenza si manifesta spezzando il calcare col martello; esso si frantuma facilmente, non è cristallino come quello del Lias inferiore, ma tende anzi ad essere compatto; inoltre nell'interno si vedono spesso delle bellissime sezioni di turricolate spatizzate. I calcari rosati o brecciati, che si trovano alla regione Sismondi, assomigliano molto ai calcari del Lias medio appenninico. Forse sembrerà superfluo tale confronto, molto più che esso è puramente litologico; però crediamo utile parlarne per addimostrare precisamente come in periodi geologici anche lontanissimi tra loro abbiano avuto luogo ripetizioni di forme litologiche e di *facies* in rapporto alle faune.

Scendendo dalla regione Castelli alla masseria Signoritti, lungo il burrone, si trovano strati pieni di bellissime e grandi turricolate, specialmente *Nerineae;* non mancano peraltro *Pleurotomariae* ed altri gasteropodi. Potendosi trattenere con comodo in quelle località, si potrebbe facilmente fare un'ampia ed importante messe di questi fossili. Noi vi raccogliemmo esemplari incompleti, che difficilmente si prestano alla determinazione specifica.

Della grande massa di calcari giuresi non abbiamo veduto fin qui che la parte al Sud di una linea condotta da S. Marco in Lamis per Monte Calvo, fino presso al Monte degli Angeli: è la parte che va a disporsi sotto l'ippuritico, ed il limite corre appunto dal burrone di Signoritti per le regioni Castelli, Rugianello e Rugiano, fino al Monte degli Angeli.

Rimangono ora a descrivere i calcari della grande massa compresa fra S. Marco in Lamis, Monte d'Elio, Carpino, Mattinatella, Monte Sant'Angelo.

In tutta questa grande estensiona abbiamo dei calcari nei quali non si può scorgere la stratificazione: essi sono bianchi, compatti, ricchissimi di polipai e d'idrozoari e vanno a costituire delle vere e proprie scogliere madreporiche. Noi raccogliemmo belli polipai a Monte

Digitized by Google

Sacro e nelle spianate vicine, presso Carpino, nel Bosco d' Umbricchio, ecc.

La maggior parte degli accennati polipai appartengona alla famiglia delle *Stylinideae*, e alcuni a quella delle *Thecostigitinae* e specialmente al genere *Cyathophora*. È singolare la corrispondenza di conservazione e di specie dei polipai in parola con quelli di Monte Cavallo nel Friuli, che furono illustrati dal d'Achiardi [1].

Così ad esempio la *Cyatophora Pironai* d'Ach. è una forma comune alle due località. Osserviamo intanto che così al monte Cavallo come al Gargàno, nessuna specie appare più antica del così detto *coralliano*. L'altro fossile che contribuì alla formazione delle scogliere madreporiche garganiche, si rapporta al sottordine *Tubulariae* degli idrozoari [2]. Esso si presenta nelle superficie corrose dagli agenti esteriori, come tante lamelle convesse, tra le quali si riscontrano numerosi pilastri, ed avente forme svariatissime, talchè alcuni esemplari sono cilindrici, ed altri ellissoidei allungati e più o meno compressi. Ma noi non insistiamo maggiormente su tali importanti resti organici, poichè uno di noi sta apparecchiandone una separata illustrazione, ed accenniamo soltanto che essi presentano caratteri comuni al genere *Ellipsactinia* Steinm. del titoniano di Stramberg [3].

Insieme ai polipai e agli idrozoari si rinvengono nei medesimi calcari anche crinoidi, radioli di echinodermi e gasteropodi appartenenti al genere *Nerinea* e sottogeneri affini; ma questi ultimi non sono mai così numerosi e ben conservati come quelli dei dintorni di S. Marco in Lamis e S. Giovanni Rotondo. Sembra che la parte superiore della serie dei calcari a coralli sia rappresentata da calcari con prevalenza di gasteropodi. Questo calcare si avrebbe al Monte Croce, dove appare disporsi sotto al neocomiano di Monte S. Angelo. Fra il calcare a polipai propriamente detto, e il calcare superiore a turricolate si ha una zona intermedia di calcari dove abbondano radioli di echinodermi e

---

[1] *Atti della Soc. Tosc. di Sc. Nat.*, Vol. IV, p. 233, Pisa. 1880.

[2] G. Meneghini. — *Atti della Soc. Tosc. ecc., Processi verb.* p. 106, Pisa, 1884.

[3] Ueber fossile Hydrozoen aus der Familie der Coryniden. *Palaeontoyraphica.* Bd. 25. Cassel, 1878.

In Tunisia e precisamente a Gebel-Ersass furono recentemente dall'ing. Zoppi rinvenuti parecchi fossili che corrispondono totalmente agli idrozoari del Gargàno. Quei calcari possono quindi per ragione paleontologica dirsi coevi a quelli di cui ci occupiamo.

Anche al Gran Sasso d'Italia uno di noi ha raccolto insieme ad un *Cripteplocus succedens* Zitt., specie del giura superiore, un esemplare di *Elipsactinia cfr. ellipsoidea* Steinm.

Digitized by Google

crinoidi; tale zona si troverebbe bene individuata salendo dalla spianata S. Giovanni a Monte Croce. Una particolarità da osservare si è che mentre nel calcare a polipai propriamente detto, come si è accennato, non si può distinguere la stratificazione, prendendo i caratteri particolari delle scogliere madreporiche, essa appare nettissima nei calcari a crinoidi ed in quelli superiori a turricolate. Non è però a credersi che le separazioni fra questi vari calcari siano nette; nella parte superiore infatti del calcare a polipai si cominciano a trovare più frequenti i crinoidi, e questi poi proseguono, con qualche corallo, anche nel calcare a *Nerineae* ed altre turricolate di Monte Croce.

In prossimità della spianata S. Giovanni, nel vero calcare a polipai si sono trovati anche resti indeterminabili di lamellibranchi e di brachiopodi.

Nelle vicinanze di Carpino sulla strada che va a Rodi, presso la Coppa Calda, si trova un calcare bianco, marnoso che va a mettersi sotto al neocomiano e che rappresenta la parte più alta della serie di cui ci occupiamo, quantunque in quella località i due terreni siano discordanti. Nella accennata varietà di calcare si sono trovate delle piccole *Rhynchonellae* in abbondanza e qualche raro acefalo.

Al Monte d'Elio si hanno calcari con belli polipai e turricolate.

I calcari a polipai sono i soli che vengono a contatto col neocomiano nella parte N.E della grande massa di calcari giuresi. Il limite partirebbe dalla regione Tartareto al Nord di Carpino, e andrebbe per la regione Le Coste, Coppa Tre Confini, Coppa dell'Asino, Coppa della Castagna, Piano di S. Martino e regione Mandorla Amara, fino all'alluvione formata dal vallone di Mattinatella; di là il calcare a coralli si troverebbe pure in contatto col neocomiano, fino sopra Mattinata, alla Valle Incoronata; ivi, manifestandosi ancora la discordanza, il contatto si avrebbe coll'ippuritico, fino sotto Monte S. Angelo, cioè alla Valle Carbonara. Da quel punto sin sotto Monte degli Angeli, sembra che il calcare superiore a turricolate vada a disporsi abbastanza concordante, sotto al neocomiano, che forma la pendice Nord di Monte S. Angelo e Monte degli Angeli.

Riassumendo dunque avremo che il giura è rappresentato al Gargàno dalle seguenti varietà di calcari che porremo qui con ordine che rappresenti prossimamente l'ordine ascendente della loro sovrapposizione:

9. Calcari con piccole *Rhynchonellae*.
8. Calcari a lastre senza fossili.
7. Calcari bianchi, rosati, brecciati.

Digitized by Google

6. Calcari superiori a turricolate.
5. Calcari a *Diceras Escheri* Lor.
4. Calcari a Crinoidi.
3. Calcari a Corallari e Idrozoari.
2. { *b* { Calcari rossi e bianchi di S. Marco e Calcari biancastri a turricolate intercalati con
   a { Calcari gialli compatti senza fossili e Calcari grigi o nerastri cristallini.
1. Dolomie bianche o grigiastre.

Le varietà riportate, prese tutte insieme, hanno una potenza di parecchie centinaia di metri, ciò che si comprende facilmente ponendo mente qual parte importante abbiano nella loro formazione le scogliere madreporiche.

Non tenendo ora conto delle dolomie, che sono la parte più antica della serie, accenneremo che le varietà del n. 2 per la presenza di piccoli gasteropodi rassomigliantissimi a quelli descritti dal Meneghini per il Monte Pastello nella provincia di Verona [1], sono con molta probabilità da riferirsi al *Coral-rag* e propriamente alla zona a *Posidonomya alpina* Gras. Le varietà 3-6 rappresentano secondo noi *facies* della stesso periodo. I calcari a polipai (n. 3) corrispondono, come già notammo, ai consimili di Monte Cavallo nel Friuli e da rapportarsi alla parte inferiore del titoniano, alla zona cioè della *T. diphya* F. Col. Gli idrozoari però affini al genere *Ellipsactinia* li collegherebbero invece al titoniano di Stramberg. Per altro noi abbiamo sovrapposto ad essi il calcare con *Diceras Escheri* Lor., che è specie caratteristica del titoniano inferiore di Sicilia. Quindi i calcari a polipai e idrozoari non possono essere più giovani del titoniano inferiore e probabilmente indicano una *facies* del calcare a *Diceras Escheri* Lor. I calcari superiori a Nerinee e le varietà 7-9 prive di fossili ben determinabili, potrebbero rappresentare la parte superiore del titoniano.

Osserviamo finalmente che i descritti calcari giuresi danno delle *terre rosse,* le quali non formano però mai grandi accumulazioni.

Un carattere negativo abbastanza importante è quello dell'assoluta mancanza di noduli e straterelli di selce, che si riscontra in questi calcari a differenza di quelli cretacei. Anzi, come vedremo, la presenza di vere *terre rosse* e la mancanza di silice, sono due caratteri che possono far distinguere a colpo d'occhio se l'osservatore si trova sui calcari giuresi o su quelli cretacei.

---

[1] *Atti della Soc. Tosc. di Sc. nat., vol. IV.*, p. 336. Pisa, 1880.

Digitized by Google

Abbiamo poi la particolarità già descritta, delle buche o pozze, e finalmente quella dell'assoluta mancanza di acqua.

In riguardo alla bibliografia della formazione giurassica del Gargàno si deve notare come nel lavoro di v. Tchihatcheff [1], essa formazione sia sufficientemente descritta e limitata. Egli raccolse anche alcune impronte di conchiglie (Nerinee) nei dintorni di S. Marco in Lamis. Il Pilla [2] non fa alcuna menzione del giura al Gargàno, e i marmi gialli, e i calcari a Nerinee li riunisce al neocomiano. Nel lavoro poi del Bucca [3] il giura viene distinto in *a*) Calcare compatto a Nerinee, e a venule di spato calcare, *b*) Calcare nero cristallino, *c*) Calcare compatto giallo. Ad eccezione delle scogliere madreporiche e dalle dolomie, da esso non citate, i limiti ch'egli dà del giurese, corrispondono a quelli da noi rilevati. Il Bucca poi insieme al *Diceras Escheri* Lor. raccolse eziandio nel calcare (*a*) resti di *Natica immanis* Gemm.

(*Continua*).

II.

Sopra alcune roccie della serie cristallina di Calabria; studio micrografico del Dott. L. Bucca.

Nelle collezioni del R. Comitato geologico esiste una copiosa raccolta di roccie della Calabria fatta nel 1878 dal prof. D. Lovisato. Essendomi stati inviati in Heidelberg nel laboratorio del prof. Rosenbusch, dove attualmente mi trovo, vari campioni di tali roccie perchè ne facessi oggetto di studio, credo interessante come contribuzione allo studio della petrografia italiana di pubblicare i risultati delle analisi da me eseguite.

Gneiss.

1. *Fra Catanzaro e Tiriolo* (Provincia di Catanzaro). — Macroscopicamente si vede trattarsi di uno gneiss. Sotto il microscopio si mostra come un granito ordinario, presentando: quarzo, biotite e feldspato, in parte ortoclasico, in parte plagioclasico.

---

[1] Geogn. Schild. des Monte Gargàno, ecc.

[2] Saggio comparativo, ecc.

[3] Appunti geol. sui monti del Gargano, ecc.

Digitized by Google

2. *Sponda destra del Trionto* (Provincia di Cosenza). — Già ad occhio nudo si riconosce in questa roccia quella varietà di gneiss detta *ad occhio* (Augengneiss), presentando una struttura porfirico-scistosa, dove le segregazioni sono di feldispato rosso e di quarzo. La massa fondamentale, di color bruno oscuro, lascia vedere delle venature nero-verdastre, le quali nei piani di scistosità si risolvono in strati di biotite.

Sotto il microscopio la massa fondamentale risulta esser formata di un aggregato di ortoclase rossastro e quarzo, ai quali elementi si aggiunge talvolta la biotite in lamelle isolate, o la muscovite in aggregati lamellari. Le venature nero-verdastre, di sopra, sono formate da un fitto ammasso di biotite cosparso di isolate lamelle di muscovite.

Accessoria è da notare la magnetite.

Chinzigiti.

Questi campioni si possono riconoscere anche senza l'aiuto del microscopio, scuoprendovi il granato, il plagioclase e la biotite. L'esame al microscopio ne preciserà la composizione mineralogica.

3. *Fra Palermiti e S. Nicola di Crispo* (Monteleone). — L'esame al microscopio di questa roccia ci fornisce:

Il granato, spesso con quelle caratteristiche anomalie di doppia refrangenza, dipendenti da *mimetesia*. Esso offre in inclusioni: biotite rutilo e granuli di magnetite.

Il plagioclase, dal p. sp. minore di 2.65, dall'angolo d'estinzione [1], tra le laminette di geminazione, di 19° a 26° si palesa per oligoclase. Questo feldspato appare sovente completamente alterato.

Anche la biotite è spesso alterata in clorite.

A questi elementi essenziali si aggiungono come accessorii questi altri:

La fibrolite (sillimanite) riconoscibile al suo p. sp. maggiore di 3, alla sua infusibilità al cannello, alla colorazione turchina che piglia colla soluzione di cobalto. Essa presentasi in cristallucci che dall'estinzione lasciano riconoscere un minerale rombico: non presentano affatto immagine di assi.

Inoltre: zircone, rutilo, magnetite, ferro titanato, pirite.

4. *Fra S. Marco Argentaro e S. Caterina Albanese* (Provincia di Cosenza). — Questa chinzigite è discretamente alterata; più ricca in mica della roccia precedente, però questa mica è spesso alterata: il feldspato è completamente decomposto.

---

[1] S'intende sempre angolo d'estinzione alla luce polarizzata.

Digitized by Google

Accessoria la sola magnetite.

5. *Alla base di Luzzi presso Cosenza.* — Questa chinzigite è meglio conservata che le due precedenti. Essa è più ricca in feldspato, non offre però nè fibrolite, nè rutilo. Soli elementi accessorii sono: lo zircone e la magnetite.

Osservazione. — Queste roccie, come ben disse il Dott. D. Lovisato [1], corrispondono alle chinzigiti scoperte dal Fischer [2] nella valle del Kinzig, e da lui stesso ritrovate in seguito [3] in altri punti dello Schwartzwald, Adenwald, in Boemia, Finnlandia, ecc. In esse, come in quelle descritte dal Fischer, si ripetono anche gli stessi elementi accessorii: rutilo, fibrolite, magnetite. Solo non mi fu possibile di trovar traccia di cordierite, elemento accessorio di grande importanza nelle chinzigiti del Fischer. Però, grazie alla gentilezza del professore Rosenbusch, mi fu dato di osservare anche una chinzigite di Catanzaro, appartenente alla sua collezione, dove, oltre agli elementi accessorii sopraccennati, compariva, e mediocremente abbondante, anche la cordierite.

Dunque le chinzigiti di Calabria anche microscopicamente corrispondono esattamente a quelle descritte dal Fischer.

Rocce amfiboliche.

Molte di queste rocce per gli elementi sarebbero delle dioriti o delle amfiboliti ordinarie: se non che l'osservazione microscopica e spesso anche macroscopica ci mostra una struttura non compatibile a rocce massiccie, ma solo a rocce scistose. Ma se si tratti di veri scisti cristallini o di amfiboliti e dioriti, la cui struttura sia stata alterata da azione di metamorfismo, ciò dovrà decidere l'esame geologico locale.

6. *Alto Mucone* (Provincia di Cosenza).

Macroscopicamente ha struttura scistosa.

Al microscopio mostra il feldspato profondamente alterato, pur nondimeno in alcuni punti si possono ancora osservare le strie di emitropia caratteristiche dei plagioclasi.

L'amfibolo è discretamente pleocroitico, e spesso presenta un'alterazione in sostanza giallo-rossastra serpentinosa.

Accessorii sono: la titanite, e in gran copia, la magnetite e l'apatite.

---

[1] D. Lovisato, Sulle chinzigiti della Calabria. *Memorie R. Acc. Lincei*, Roma, 1879.

[2] Neu. Jahrb. f. Min. 1860, 796.

[3] Idem, 1861, 641.

Digitized by Google

7. *Pantano dei Monti* (Provincia di Cosenza). — Questa roccia si fa notare pel suo colorito verde smeraldo cupo e per la sua struttura completamente cristallina. Anche macroscopicamente vi si scoprono due elementi, cioè: L'amfibolo, che si lascia riconoscere dal suo prisma di clivaggio (di circa 124°), e un altro minerale dai clivaggi ortogonali e che il microscopio ci determinerà esattamente.

È da aggiungere che la roccia contiene del cromo, cosa che si sospettò sin da quando si osservò il colorito verde cennato.

Sotto il microscopio abbiamo:

L'amfibolo, col caratteristico clivaggio, con un pleocroismo abbastanza notevole; e l'altro minerale di color rosso-chiaro, debolmente pleocroitico, che pel clivaggio si deve riferire alla serie pirossenica, mentre che per l'estinzione si palesa rombico; inoltre presenta una bisettrice acuta alla base: questo minerale è bronzite.

La roccia è adunque una amfibolite ricca di Bronzite.

8. *Casino del Visconte di Francavilla* (Basilicata). — Ad occhio nudo si scorge una struttura scistosa nella roccia.

Sotto il microscopio ci presenta:

L'amfibolo fortemente pleocroitico.

L'augite a colore molto sbiadito e poco o niente affatto pleocroitica.

Il feldspato benchè completamente alterato pure in qualche luogo lascia vedere le strie di emitrople dei plagioclasi. Questo feldspato dà una rete di epidoto, dovuto alla sua decomposizione. Questo epidoto si trova al contorno dei cristalli di feldispato, o lungo le linee di clivaggio o di rottura, come i punti più esposti all'alterazione.

Come ben si vede gli elementi sono di una diorite augitica, ma la struttura ci avverte di aver da fare con una roccia scistosa.

Ripeto anche quì, il fenomeno della scistosità potrebbe dipendere da metamorfismo.

9. *Origini del Tacina* (Provincia di Catanzaro). — Anche ad occhio nudo si vede che la roccia è passabilmente alterata, ma non è difficile il riferirla alle roccie amfiboliche.

Sotto il microscopio abbiamo:

L'amfibolo ordinario, discretamente pleocroitico. Più una speciale varietà di amfibolo a struttura fibrosa.

Il feldispato benchè profondamente alterato si può riconoscere per plagioclase.

Accessorii abbiamo: la titanite, l'apatite e il ferro titanato circondato dal leucoxeno.

Digitized by Google

Questa roccia per i suoi elementi sarebbe una vera epidiorite.

10. *Fiume Martirano nel versante occidentale del Reventino* (Provincia di Catanzaro). — Macroscopicamente appare chiaramente uno scisto amfibolico.

Sotto il microscopio si osservano due parti: una verde o giallastra, l'altra come un fondo, completamente incolora.

La parte colorata è formata da due elementi, cioè: da un minerale in cristalli allungati, pleocroitici (dal giallo al verde), monoclino all'estinzione, e che presenta il piano degli assi perpendicolare all'asse longitudinale. Esso è dell' epidoto.

E da un minerale molto meno refrangente, anche discretamente pleocroitico (dal verde chiaro al verde intenso) e che si lascia riconoscere per amfibolo (var. actinolite).

Il fondo completamente incoloro, con una speciale disposizione dell'apparecchio d'illuminazione lascia vedere la sua struttura eminentemente cristallina. Esso è formato da due elementi. Il primo dal clivaggio, dal modo di polarizzare si manifesta per calcite: ed infatti sotto l'azione dell'acido cloridrico si scioglie producendo viva effervescenza.

Il secondo elemento, molto più abbondante è di natura feldspatica. Il suo p. sp. va tra 2,685 e 2,650; non è attaccato dagli acidi cloridrico, solforico e nitrico. I frammenti ottenuti per clivaggio, sono parallelamente alla base tabulari, a sezione esagonale, formata dal prisma e dal clinopinacoide. L'estinzione rispetto al lato del clinopinacoide è di appena 5°. Colla reazione microchimica (processo Borriky) mostra quasi esclusivamente soda e tracce di calce. È dunque dell'albite.

Come si vede, la roccia è un'amfibolite scistosa.

Sono notevoli in questa roccia delle macchie biancastre che si osservano ad occhio nudo. Sono di forma ellittica molto allungata, della lunghezza di uno a tre pollici, e giacciono nei piani di scistosità.

Queste macchie al microscopio si risolvono in una fitta segregazione di epidoto con pochissimo feldspato.

11. *Regione Burrano. Fiume Verzi* (Provincia di Cosenza). — Questa roccia riproduce in gran parte gli stessi particolari della precedente e come la prima si mostra a struttura scistosa.

Al microscopio vi si osserva una bellissima struttura scistosa. Il fondo della roccia è come nella precedente, cioè formato da epidoto, anfibolo e feldspato; ma oltre a questi elementi vi si trovano delle segregazioni porfiriche visibili solo al microscopio e formate:

a) Da un minerale color rosa, leggermente pleocroitico, con clivaggio pirossenico, con estinzione monoclina; cioè augite.

Digitized by Google

b) Da scarsa quantità di un minerale fortemente pleocroitico (dal bleu al giallo) con estinzione monoclina, che facilmente è riferibile al glaucofane, sebbene la piccola proporzione ne renda impossibile la determinazione esatta.

c) Come elemento accessorio, spesso a guisa di venule o assumendo le forme più bizzarre, la titanite.

Roccia micacea.

12. *Burrone dell'Inferno. Pizzo* (Provincia di Catanzaro). — Sotto il microscopio la roccia risulta in gran parte da feldspato ben conservato che alla luce polarizzata offre quella struttura, a lamelle emitropiche incrociantesi ad angolo retto, speciale al microclino.

È quindi biotite.

Accessoriamente, ma in copiosa quantità la titanite.

La roccia per gli elementi è una diorite micacea, ma la struttura microscopica e macroscopica ci impedisce di nominarla tale. E qui si ripeta ciò che fu detto per le rocce anfiboliche.

Serpentini. *

Dopo la scoperta del serpentino pseudomorfico in olivina e dei diversi stadii di trasformazione dell'olivina in serpentino si ritenne assolutamente che tutti i serpentini dovessero l'origine ad alterazione di olivina. In seguito però si fece derivare il serpentino dal diallaggio, dalla bronzite, dall'augite, dal granato, ecc., e si passò all'altro estremo cioè di ammettere che un grandissimo numero di roccie potesse dare origine al serpentino.

Il vero studio del serpentino cominciò coll'applicazione del microscopio. Questo studio inaugurato dal Websky [1], fu proseguito principalmente da Weiss [2], Tschermack [3], Drasche [4], Weigand [5].

Secondo gli ultimi risultati le grandi masse di serpentino prendono origine dall'alterazione di rocce contenenti olivina, diallaggio, bronzite e anfibolo o augite prive di allumina. Esso è a struttura apparentemente afanitica, ma al microscopio si risolve sempre in un aggregato lamellare o fibroso. Determinare la vera natura di queste lamelle o fibre sarà problema ancora da sciogliere.

---

* Per la letteratura vedi: Lotti. *Contribuzioni allo studio delle serpentine italiane e della loro origine.* Boll. del Com. Geol., 1883, 281.

[1] Zeitsch. d. d. g. g. 1858.

[2] Pogg. Ann. CXIX, 458.

[3] Sitz. d. k. Ak. d. Wiss. LVI, 1867.

[4] Tschermak, min. Mitth., 1871.

[5] Idem., 1875.

Digitized by Google

Siccome roccie che contengono gli elementi cennati, ne incontriamo nei diversi periodi geologici, non dovrà sorprendere se troviamo il serpentino in periodi geologici spesso differentissimi. E lo studio del serpentino non farà alcun passo avanti fino a che si limiterà alle dispute relativamente alla sua età geologica; ma piglierà una piega più seria quando esso tenterà determinare le differenti rocce da cui originò. È inutile aggiungere che questo è compito del microscopio.

Nell'esame dei seguenti serpentini sono andato dal semplice, cioè dove non v'ha più traccia degli elementi della roccia originaria, a quelli in cui questi elementi sono tuttora inalterati, anzi visibili ad occhio nudo.

13. *Fiume Verzi. Presso Belmonte.* (Provincia di Cosenza). — Sotto il microscopio appare come una massa omogenea giallo-verdastra, cosparsa di granuli e venule di magnetite, in vicinanza della quale la sostanza serpentinosa diventa più verde. Nessuna traccia di minerali che richiami in qualche modo la roccia originaria.

Coll'uso della luce polarizzata quella massa omogenea si risolve in un fitto aggregato di finissime lamelle, raramente allungate in fibre. Le lamelle osservate con forte ingrandimento appaiono come fogliette rettangolari d'aspetto micaceo, che si estinguono parallelamente al loro asse longitudinale, ma che per la loro tenuità resero impossibile la determinazione degli assi, e quindi anche della loro natura. Qualche volta le laminette sono più slargate e a contorno sfrangiato, altre volte si allungano a formare delle fibre. Esse sono generalmente distribuite irregolarmente, non di rado però formano un intreccio secondo due direzioni perpendicolari.

14. *Contrada Grimaldi. Vallone d'Attilia.* (Provincia di Cosenza). — Anche questo serpentino si presenta sotto il microscopio come una massa omogenea, e differisce solo dalla precedente roccia per una quantità maggiore di magnetite, che in forma di grosse venule attraversa la roccia come una rete, e in forma di piccole granulazioni si trova nell' interno delle maglie di questa rete.

La differenza però diventa molto più notevole adoperando luce polarizzata. Allora quelle maglie di serpentino si risolvono in un aggregato fibroso tanto noto nell'olivina serpentinizzata.

Qui è da osservare che collo sviluppo della fibrosità si modifica profondamente l'orientazione ottica. Infatti in parti non ancora fibrose o dove le fibre sono appena accennate, la polarizzazione avviene come in un individuo rombico. Invece appena la fibrosità si è pronunziata si vede l'orientazione ottica distrutta e appare solo un aggregato fibroso ad orientazione variabilissima da fibra a fibra.

Digitized by Google

L'uso della luce polarizzata ci svela anche la presenza di un minerale rombico, nel quale il piano degli assi giace nella sua perfetta sfaldatura e che però è della bronzite.

Questo serpentino adunque non solo ad occhio nudo, ma al microscopio, laddove non si faccia uso della luce polarizzata, sarebbe stato considerato come un minerale semplice.

15. *S. Agata. Alto Esaro.* (Provincia di Cosenza). — Questa roccia al microscopio non appare più come una massa omogenea.

Vi si osservano i resti di un minerale ancora intatto, color rosa; inoltre nella massa serpentinosa della roccia si osservano delle macchie di un verde più carico e a struttura nettamente fibrosa. Magnetite poca, ora in grossi granuli, altre volte in minutissimi granelli.

Il minerale ancora intatto offre sezioni col clivaggio pirossenico (circa 90°) e con un'estinzione rombica. Esso è fortemente pleocroitico (dal rosso al giallo sbiadito): è dunque dell' iperstene.

Le macchie di color verde a struttura fibrosa ci richiamano all'idea un minerale alterato. Esse presentano infatti delle inclusioni del sopracennato iperstene; inoltre dall'estinzione rombica, dal piano degli assi perpendicolari al loro clivaggio, mostrano essere della bastite, cioè un prodotto di alterazione dell' iperstene.

Oltre a questi elementi il fondo della roccia è formato di una sostanza serpentinosa come fu descritta al n. 13 (cioè microlamellare).

16. *Latronico a S.O. di Castelsaraceno* (Basilicata). — In questa roccia anche ad occhio nudo si osservano gli elementi della roccia originaria. Infatti appare distintamente la biotite, e dei cristalli tubulari che il microscopio ci determinerà.

Sotto il microscopio si mostrano ancora intatti la biotite, spesso cloritizzata; più un minerale dal clivaggio pirossenico, dall' estinzione monoclina, e cogli assi del piano di clivaggio. È del diallaggio.

Il resto della roccia presenta degli individui a verde più intenso del fondo serpentinoso. Questi individui sono ora rettangolari, ora a contorno irregolare: talvolta a struttura zonale; e quando non è ancora profondamente alterato si manifesta rombico. È dell' olivina: la quale però in gran parte è completamente alterata in aggregato fibroso.

In questi individui, e solo in essi, appare la magnetite ora in granuli finissimi, ora in cristallucci ottaedrici. Ivi si osservano anche delle formazioni trichitiche rettilinee o leggermente curvate, che richiamano alla mente quelle descritte dal Rosenbusch[1] nell'olivina alterata della picrite di Lixfeld.

---

[1] Physing. der man. Gest., II, 528.

Digitized by Google

In ultimo abbiamo il fondo della roccia formato da quell' aggregato lamellare descritto al n. 13.

Dunque la roccia è una picrite molto alterata, benchè non tanto da non potersi microscopicamente riconoscere.

APPENDICE

17. *Sponda sinistra del torrente Schioppo. Cittanova (provincia di Reggio di Calabria).* — Ad occhio nudo sembra un calcare cristallino bituminifero.

Sotto al microscopio si risolve in una parte nettamente cristallina e in granuli di una sostanza che sembra un feldspato alterato. Questi granuli sono cosparsi di piccoli granelli neri, e presentano ogni tanto inclusioni d'un minerale ancora intatto.

La parte cristallina, pel clivaggio e per il suo comportarsi alla luce polarizzata si manifesta per calcite: ma siccome la polvere della roccia non fa effervescenza coll'acido acetico e invece fa viva effervescenza coll'acido cloridrico, così deve considerarsi come dolomite. E infatti l'analisi climica prova il contenuto in calce, magnesia e ferro. La presenza di quest'ultimo dipende, come appresso diremo, dai granuli.

I granuli sono quelli che danno quella tinta oscura alla roccia. Con forte ingrandimento si risolvono in un fitto aggregato di laminette talcose.

I granuli neri, in essa cosparsi, per la loro distribuzione e forma irregolare danno l'impressione di essere materia bituminosa o grafite. Però si può arrivare a fondere i granuli silicei in una massa vetrosa e quei granelli neri rimangono intatti, anche trovandosi alla parte superficiale. Quindi, esclusa la possibilità di materia bituminosa o di grafite. Invece questi granuli lasciati a lungo nell' acido cloridrico o riscaldati nello stesso acido, ci dànno una soluzione gialla dove si dimostra abbondante quantità di ferro; mentre i granuli restano completamente liberi di granuli neri. La piccola quantità di roccia disponibile vietò di determinare con esattezza se si trattasse di ferro titanato o di cromite.

Abbiamo inoltre detto che nei granuli si osservano delle inclusioni di un minerale ancora intatto. Questo nei frammenti di clivaggio appare longitudinalmente striato, e alla luce polarizzata si può riconoscere per monoclino. L'analisi microchimica mostra allumina, magnesia, ferro e un po' di calce: il peso sp. è maggiore di 2,77. Evidentemente si tratta di una grammatite alluminosa.

Riassumendo; la roccia è discretamente alterata e formata da do-

Digitized by Google

lomite e da grammatite (in parte alterata in talco); essa inoltre porta dei granuli probabilmente di cromite o ferro-titanato.

Di roccie di tal natura sin ora ne sono stato descritte due:

1. Dallo Schultz [1], sotto la denominazione volgare di *doelo*, veniva descritta una roccia di S. Jeorgio de Moeche sotto nome di serpentino chiaro; ma dietro studio di Macpherson [2] risultava esser formata da giobertite e da un minerale talcoso incoloro in fibre o aggregati fibrosi; inoltre da clorite e magnetite; ma sembra che questi tre ultimi elementi non venissero determinati con esattezza. Il silicato deve riferirsi ad una bronzite alterata.

2. Da Pettersen [3] veniva descritta sotto il nome di *sagrandite* una roccia delle vicinanze di Balsfiord (tra i laghi di Sagrand e Cagrand), che dietro esame microscopico del Rosenbusch [4] risultò di grammatite e magnesite, più cristallucci di cromite.

Queste due roccie, come la nostra, appaiono negli scisti cristallini. Esse presentano qualche differenza. ma non sembra troppo ardire riunirle sotto l'unico nome di sagrandite, come quella che per la prima venne descritta con precisione.

Heidelberg, Agosto 1884.

ESTRATTI E RIVISTE

Note geologiche sul trias di Recoaro, del dott. A. Bittner.

(Da una relazione inserita nel Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt, vol. XXXIII, n. 4).

La regione triasica di Recoaro si presenta costituita geologicamente dalla seguente serie stratigrafica ascendente:

1°. Alla base, *Scisti argilloso-micacei* i quali pei caratteri loro appartengono al gruppo quarzoso-fillitico dello Stache, e che più di recente vennero designati dal Gümbel col nome generico di filliti.

Queste rocce, in generale assai uniformi, presentano non poche varietà o piuttosto intercalazioni, tra cui la più rilevante è una roccia antracitica, già dal Pirona paragonata agli scisti neri che in Carnia stanno alla base del carbonifero, e nella quale il Gümbel riconobbe la esistenza di quarziti nere dall'aspetto della lidite, simili a certi scisti silicei siluriani. Dapertutto queste filliti, come pure le roccie sovrastanti, sono attraversate da roccie eruttive.

---

[1] Descripcion geognostica del Reino de Galicia. Madrid, 1835.
[2] Soc. de hist. nat. Madrid, X. 1881, 53.
[3] N. J. für Min. 1883, II, 247.
[4] Idem. 1884, I, 195.

Digitized by Google

2°. *Arenaria di Gröden*, corrispondente al *gres rosso particolare* ed alla *metassite* del Maraschini, al *Buntsandstein* inferiore dello Schauroth e del Pirona. Questo piano, analogo all'omonimo del Tirolo meridionale, salvo la mancanza dei caratteristici porfidi di Bolzano, consta generalmente di arenarie, e soltanto in qualche località si riscontrano alla sua base dei conglomerati grossolani, a carattere di Verrucano. Queste arenarie, che d'altronde non si distinguono mai per spessore rilevante, presentano due divisioni, di cui l'inferiore è formata da roccie più grossolane e di color rosso cupo, mentre nella superiore predominano quelle di color chiaro o bianco, che oltre a ciò si alternano con strati marno-scistosi. In quella mancano affatto i fossili; la superiore invece è caratterizzata da una speciale flora fossile, già illustrata dal Massalongo, dallo Zigno, dal Gümbel, ecc., e che venne riconosciuta identica alla flora di Neumarkt, di Bolzano, ecc., e più tardi anche a quella di Fünfkirchen illustrata dallo Heer. A questo orizzonte superiore, che il Gümbel ha denominato delle *arenarie inferiori alpine a Voltzie*, sovrincombe con stratificazione concordante:

3°. Il *Calcare a Bellerofonti*, rappresentato da una massa calcarea di uno a più metri di potenza, di color grigio chiaro e di struttura finamente bollosa, oolitica. Questo piano, a differenza del corrispondente nel Tirolo meridionale, è quasi affatto privo di fossili. Il Maraschini lo ha indicato sotto il nome di *prima calcarea grigia* o di *Zechstein*. Esso passa gradatamente, mercè stratificazione alternante, ai così detti:

4°. *Scisti di Werfen*, o *secondo gres rosso* o *gres screziato* del Maraschini, *Buntsandstein superiore* del Schauroth, *Röthdolomite* del Benecke. Tale graduata transizione è specialmente visibile sulla schiena montuosa tra Val Calda e Val Fredda, al di sopra della chiesa di Santa Giuliana. Gli strati inferiori sono marcatamente ricchi di calce, in parte di colore assai chiaro se la roccia è inalterata, ovvero giallo ruggine se decomposta: contengono fossili non separabili ed intercalazioni di strati piuttosto marnosi a lastre sottili e pieni di petrefatti la cui superficie è spalmata di verde o di bruno ruggine: la roccia ha in sè alcunchè di tufaceo.

Strati consimili si rinvennero anche in Val Centa presso Levico (Val Sugana) alla base del piano di Werfen, ed altresì nella valle di Gröden; essi devono inoltre rispondere a quegli strati dal Pirona citati, in specie sulla schiena tra Val Calda e Val Mallonga, ed i cui fossili sono superficialmente tinti in verde cupo dalla clorite. Anche il Gümbel paragona gli strati in parola con altri simili esistenti nel piano di Seiss sopra Kaltern. Essi costituiscono il membro più basso del piano di Werfen

Digitized by Google

del Recoarese, e laddove essi non sono sviluppati, ovvero non comparsi a giorno, un tale livello inferiore è invece rappresentato da marne grigio-gialle, calcarose, scarse di mica, spesso a grandi lastre, le quali oltre a *Myacites fassaensis* ed a *Myochonca Thielaui*, fossili frequentissimi in questi strati, contengono altresì numerosi *Pecten* (cfr. *P. Fuchsi* Hauer). Agli scisti di Werfen inferiori tengono dietro i superiori, a banchi sottili, piatti, scistosi, a colore rosso predominante, caratterizzati da mica e sabbia frammiste. Localmente s' osservano intercalati fra gli scisti inferiori ed i superiori alcuni banchi oolitici p. es., in Val Rotolon, ne' canali al sud di Recoaro, ecc., e già segnalati dal Maraschini. Contengono una fauna speciale, raccoltavi dallo Schauroth, nella quale predominano *Turbinilla gracilior*, *Natica* cfr. *turbilina* e *Tapes subundata*. Gli scisti superiori di Werfen, altrove ricchi di fossili, ne sono poverissimi nei dintorni di Recoaro: è molto se vi si raccolgono alcuni esemplari di *Myacites fassaensis* Wissm.; di gasteropodi e cefalopodi nessuna traccia; cosicchè, a giudizio del Mojsisovics, mancherebbe qui il piano a Naticelle: piuttosto si avrebbe argomento a ritenere che un tale piano fosse a Recoaro rappresentato dagli scisti rossi superiori, e ciò tanto più in quantochè anche qui come altrove (Giudicaria, Lombardia orientale) il complesso degli scisti di Werfen trovasi ricoperto da una massa di *rauchwacke* alla quale in certe località sono associati anche dei gessi. Questo secondo orizzonte calcareo del territorio di Recoaro è di una qualche importanza, specialmente per riguardo al lavoro cartografico, presentandosi egli il più delle volte ben distinto e determinabile sui versanti delle montagne; la qualcosa fu già notata anche dal Maraschini. Questi poi, e con lui tutti i susseguenti osservatori, s'accordarono nel ritenere detto calcare ed i gessi associativi come membro estremo superiore del piano di Werfen. Lo si rinviene associato ai gessi in Val Rotolon, sulla schiena di Rovegliana, e, secondo il Pirona, anche in Val Storti. Dal sopradetto risulta che la costituzione del piano di Werfen di Recoaro non differisce essenzialmente da quella che presenta nelle limitrofe regioni: anzi vi è tra loro perfettissima corrispondenza se si fa astrazione dalla mancanza del piano a Naticelle, rimarcata nel complesso recoarese.

5°. *Muschelkalk.* Questo piano per i suoi caratteri litologici può essere convenientemente diviso in tre distinti complessi, fra i quali però non è fattibile lo stabilire esatti limiti, causa il passaggio che si osserva dall'uno all'altro complesso e la concordanza di stratificazione, costante in tutto l'intero piano. Distinguesi, cioè, un complesso inferiore calcareo marnoso; un medio scistoso arenoso ed un superiore pura-

Digitized by Google

mente calcareo; corrisponde il primo al vero Muschelkalk di Recoaro, nel senso attribuitovi dai vecchi autori; il secondo al *Keuper* di Schauroth e di Pirona; il terzo è costituito dai calcari chiari del monte Spizze.

a) *Muschelkalk inferiore.* Come è già noto per precedenti lavori dei geologi, si distinguono in questo complesso tre gruppi principali di strati, dei quali i due inferiori sono da gran tempo notissimi per la ricchezza loro di fossili; la caratteristica che distingue l'uno dall'altro sta in ciò che nel gruppo il più basso, o gruppo dell'*Encrinus gracilis*, mancherebbero i brachiopodi, abbondantissimi invece nel gruppo susseguente, detto perciò dei calcari a brachiopodi: vi predominano *Spirigera trigonella* e *Terebratula vulgaris.* Il terzo gruppo consta di calcari incrostati di rosso bruno, ritenuti privi di fossili, e paragonati dal Mojsisovics ai calcari di Dont. La fauna del Muschelkalk inferiore di Recoaro è già nota, principalmente pei lavori di Schauroth e di Benecke, e la flora secondo gli ultimi studi dello Schenk si ridurrebbe alle sole specie *Taxodites Saxolympiae* Zigno e *Voltzia Recubariensis* Massal. Questa flora non pare sia limitata al solo orizzonte a brachiopodi, ma sembra estendersi a tutto l'intero complesso e spingersi massimamente all'insù fin quasi alla base dei calcari del monte Spizze; a tale conclusione inducono le osservazioni fatte su varii punti del territorio, e principalmente in Val Asnicar, poi lungo la strada da Recoaro all'Alpe La Rasta, ai piedi del monte Spizze, in Val Orco nel Tretto, ecc. Questa circostanza, accompagnata dal fatto che anche petrograficamente è malagevole in certi punti il poter stabilire un limite deciso tra i calcari tipici a brachiopodi ed i sovrastanti calcari di Dont, viene a confermare la solidarietà dei tre accennati gruppi nel costituire un unico complesso, un unico e distinto piano geologico, il quale pei caratteri litologici e paleontologici rappresenterebbe con probabilità un equivalente del Muschelkalk inferiore di Giudicaria e della Lombardia orientale, mentre invece il Muschelkalk superiore di Giudicaria (zona del *Ceratites trinodosus* e del *Balatonites euryomphalus*) dovrebbe ricercarsi al di sopra del Muschelkalk inferiore di Recoaro.

b) *Muschelkalk medio*, od anche, secondo il Mojsisovics, *strati di Val Inferna.* Questo piano è poco sviluppato; raramente la sua potenza diventa significante (monte Enna). La sua costituzione e rapporti coi piani inferiori e superiori sono a preferenza osservabili sul dirupo di monte Spizze dalla parte di Nord. Qui sovrastano al calcare di Dont anzitutto alcuni banchi sabbioso-micacei di color bianco grigio con tracce di piante fossili. Seguono poi le marne rosse sabbiose del

Digitized by Google

Keuper auct., sovra cui vengono alcuni banchi di calcare marnoso, scheggioso, in parte anche noduloso, di color grigio cupo, che passa man mano al sovrapposto calcare di monte Spizze.

Questo orizzonte, rosso, sabbioso, che in qualche punto diventa assai circoscritto (Val Asnicar), in altri invece più ragguardevole (monte Lichelere, monte Sorove), presenta altrove dei rimarchevoli rapporti cogli strati inferiori. Così al monte Enna, sopra Torrebelvicino, sovrincombe ad un tufo calcareo, rappresentante forse la rauchwache situata fra il piano di Werfen ed il Muschelkalk, uno svariato avvicendamento di rocce calcaree gialle, corrose, specie di rauchwacke, e rosse sabbiose, brecciformi, frammezzo alle quali sembra esistano gli strati ad *Encrinus gracilis.* Superiormente, sino al calcare di monte Spizze, vedesi potentemente sviluppata la roccia rossa sabbioso-marnosa dell'orizzonte in parola. Anche verso levante e specialmente a Rossi nel Tretto si ravvisano sotto il calcare di Spizze gli strati rossi sabbiosi e con essi delle roccie gialle, sabbiose, scistose e conglomeratiche; più sotto ancora, s'incontrano gli strati ad *Encrinus gracilis.* Si presentano adunque dalla parte di levante i conglomerati che mancano affatto nel territorio di Recoaro. Per ciò appunto ha speciale importanza quanto si rileva in Val Orco nel Tretto, nella gola cioè tra S. Ulderico e S. Rocco. Sulla sinistra della valle, sotto S. Rocco, verso sud trovasi sotto al calcare di Spizze ed al calcare a *Gyroporella triasina* che gli serve di base, dei banchi di marna calcarea, sabbiosa, scistosa, grigia, contenente particelle di carbone e traccie di piante fossili e raramente delle bivalvi e dei gasteropodi (*Myophoria* spec., *Chemnitzia* spec.); la qual roccia più che ad altro si assomiglia a quella che osservasi alla base del monte Spizze, fra il calcare di Dont e le roccie rosse. Il piano rosso sabbioso non vi è come tale sviluppato. Sotto al calcare marnoso giacciono dei conglomerati grossolani e fini di una certa potenza, ricchi di blocchi di calcare chiaro fossilifero; inferiormente ai conglomerati vengono dei banchi marnosi ed una specie di rauchwacke, i quali forse rappresentano il calcare a brachiopodi: poi una roccia rossa marnoso-tufacea, e da ultimo l'orizzonte ben sviluppato dell' *Encrinus gracilis.* Più a monte si riscontrano gli strati rossi immediatamente sopra i conglomerati. Non parrebbe lontano dal vero il considerare d'indole locale tale associazione di conglomerati e di strati rossi, ed il ritenere appartenente ad un piano unico tutta la massa principale di quel complesso stratigrafico ch' è intercalato al di sopra dei calcari tipici a brachiopodi, costituito da calcari di Dont, da strati rossi sabbiosi e da conglomerati; il quale piano sarebbe a considerarsi quale parte superiore del Muschelkalk inferiore di Recoaro.

Digitized by Google

c) *Muschelkalk superiore* (calcari grigi con *Gyroporella triasina* Schaur., spec. e calcari bianchi del monte Spizze). Il calcare bianco del monte Spizze presso Recoaro, che costituisce l'elemento più spiccante di tutto il trias inferiore della regione, venne dai geologi assai variamente interpretato. (Per calcare giurassico da Maraschini e Schauroth; per calcare triassico superiore da Pirona e Benecke; calcare a Virgloria Muschelkalk superiore di Mojsisovics; dolomite di Mendola di Richthofen; calcare d'Esino di Lepsius; calcare di Wetterstein e dolomite di Schlern di Gümbel.).

La relazione fra i calcari oscuri a *Dactylopora* di Schauroth ed i sovrastanti calcari chiari, potentemente sviluppati, è specialmente osservabile al Tretto, vale a dire, nel braccio settentrionale, lungo quella distesa di calcari di Spizze che venendo da Val Orco superiore proseguono verso ovest, passando rasente a S. Ulderico e formando sotto Rossi una rupe acuminata. Così parimenti sul fianco Sud del monte Enna ed in parecchi punti della catena di monte Spizze e di monte Lichelere. In quest' ultimo veggonsi regolarmente incassati fra le roccie sabbiose rosse ed i calcari chiari alcuni banchi di calcare marnoso, grigio, scheggioso, con bivalvi indeterminabili e con sezioni di gasteropodi; la stessa roccia la si vede a livello identico anche sotto il dirupo di monte Spizze, nodulosa in parte e contenente forme spettanti a *Loxonema*, *Chemnitzia* e *Natica*: qui, non s'osservano Dactylopore in posto, ma però nei prossimi dintorni si raccolgono numerosi blocchi di calcare grigio pieno di Giroporelle, che con tutta probabilità appartiene agli strati a Giroporelle sottostanti al calcare di Spizze, come nettamente veggonsi sotto Rossi, ove oltre alle Giroporelle contengono grandi sciami di coralli della specie delle Thamnastree. Il paese di S. Ulderico sembra che giaccia direttamente sopra detti strati, mentre i blocchi all' intorno sono pieni di Giroporelle, ovvero contengono Thamnastree, briozoi, gasteropodi, bivalvi e tracce di brachiopodi. Questi strati grigi trovansi in Val Orco, parimenti ricchissimi di fossili, principalmente di Thamnastree; oltre a ciò di bivalvi (*Aviculae*, *Pectines*, *Myphoria* cf. *vulgaris*), di gasteropodi (*Natica* spec., *Chemnitzie*) e presentano in parte tali caratteri da identificarli agli strati a *Ceratites nodosus* ed a *Balatonites euryomphalus* di Giudicaria e Lombardia. Anche i sovrastanti calcari chiari, ai quali passano completamente i primi, sono in molti punti (monte Enna, monte Montenaro, monte Civellina, monte Spizze), pieni di resti di dactyloporidi; hanno struttura oolitica gigantesca, ovvero evinospongica, e sono di straordinaria purezza: altri fossili vi sono rari. Abbondano maggiormente questi ultimi negli strati superiori

Digitized by Google

del calcare di Spizze, laddove questi passa a rocce varicolori, macchiettate come le brecce e contenenti qua e là dei noduli di selce ed anche dei fossili piritizzati decomposti, con irregolari intercalazioni di roccie tufacee; i quali strati superiori varicolori segnerebbero in complesso il passaggio del calcare di Spizze al sovrastante piano ricco di selci e di tufi. Questi strati varicolori sono specialmente ricchi di Daonelle, di cui rinvengonsi interi banchi, per es., sopra Fongara sul versante Sud del monte Spizze; oltre a ciò numerose forme di pettini, di *Rhynconelle* (anche con habitus di S. Cassiano) e d'altri brachiopodi, ed innoltre piccole ammoniti: più rare le forme dei cefalopodi maggiori, tra cui *Arpadites* ex aff. *A. Arpadis* Mojs.

Una circostanza degna di studio è la grande oscillazione di potenza che rilevasi nel calcare di Spizze di profilo in profilo lungo il suo percorso, la quale spesso è talmente straordinaria da presentare una serie di rigonfiamenti e di ristringimenti, come nei giacimenti a struttura lenticolare. Tali irregolarità sono specialmente notevoli nella catena del monte Spizze, ove osservasi il calcare in parola presentarsi dapprima con potenza non istraordinaria sulla schiena di Castagne Caili in Val d'Agno, che d'un tratto diviene significantissima sulla cima prominente del monte Spizze, per poi restringersi verso Ovest così rapidamente da scomparire quasi del tutto entro il canale a levante della cima La Rasta. Al di sotto di questa il calcare ingrossa di bel nuovo e prosegue poi, con simili avvicendamenti, nei monti Lichelere e Sorove.

Un tal fenomeno non può esser attribuito ad interruzione del processo di sedimentazione, avveratasi dopo avvenuto il deposito del calcare di Spizze, ed a conseguente erosione degli strati superiori; giacchè tale ipotesi verrebbe distrutta principalmente dal fatto della perfetta e costante concordanza di stratificazione fra il calcare in parola ed i sedimenti sovrastanti, e da quello della perfetta regolarità di sovrapposizione di quest'ultimi, massime nei punti in cui il calcare di Spizze presenta minore potenza; laddove, cioè, l'erosione sarebbe stata maggiore e maggiori perciò essere dovrebbero le irregolarità di sedimentazione. Piuttosto l'osservazione dei fatti induce a ritenere la massa stratificata del calcare di Spizze per un deposito anormale, cioè per un sedimento coralligeno nel senso più lato, ossia, più esattamente, se non per una vera scogliera a coralli, per una a Dactylopore, alla maniera istessa che si ammettono scogliere a Nullipore od a Lithotamnie. Ed in fatto, la massa principale de' suoi elementi riconoscibili consta di Dactylopore: però, anche il rimanente calcare che sembra privo di organismi maggiori è eminentemente di natura organica, risultando interamente composto di detriti organici.

Digitized by Google

6. *Calcari di Buchenstein e tufi.* Questo piano benchè di potenza limitata è interessante per i fossili che contiene. I primi a studiarlo furono il Beyrich ed il Mojsisovics. Quest'ultimo lo caratterizza, dicendo che al disopra dei calcari del Monte Spizze incontrasi un gruppo poco potente di calcari nodulosi rossi e grigi, di calcari fettucciati e di litomarne verdi assai somiglianti alla *pietra verde*, con bande e strati tufacei intercalati. In tutto il territorio di Recoaro lo si trova interposto fra il calcare di Spizze ed il sovrastante sistema di tufi e di roccie eruttive, con caratteri litologici tali che lo collegano sì a queste che alle rocce sottostanti. I calcari varicolori e le roccie fossilifere, specialmente banchi di Daonelle, che formano il limite superiore del calcare di Spizze sono strettamente collegate a questo piano, e forse anco rappresentano una *facies* sostituita ai vari calcari selciferi del medesimo, considerato che questi calcari mancano o sono pochissimo sviluppati laddove riscontransi detti strati varicolori superiori del calcare di Spizze. In questi depositi ricchi di selce, appartenenti al piano di Buchenstein, rinvengonsi, specialmente nel Tretto, depositi tipici di *pietra verde*, ed anche di tufi bianchi da cui si ricavano con un processo di lavamento e di levigazione argille bianche refrattarie.

Il calcare noduloso del Tretto istesso è d'ordinario colorato in rosso chiaro ed in Val Orco lo si rinviene qua e là interamente ripieno di sezioni di piccole conchiglie che però non si possono separare dalla roccia. All'infuori delle Daonelle che si trovano sparse ovunque entro le roccie del piano in discorso, sono in generale scarsissimi i fossili nei calcari silicei e nodulosi di Buchenstein del territorio di Recoaro. Nel Tretto vi ha maggior copia, oltre che di Daonelle, di cefalopodi ben conservati. A questi appartengono le specie descritte dal Mojsisovics nella sua opera sui cefalopodi del Trias della provincia mediterranea, cioè *Arpadites trettensis*, di S. Ulderico; *Trachyceras recubariensis*, dai calcari nodulosi tra Castagna e Caili sopra Recoaro ed anche dal Tretto; *Trachyceras Curioni*, dal Tretto; *Trachyceras margaritosum* di Val Orco e di S. Ulderico nel Tretto; *Hungarites Mojsisovicsi* di S. Ulderico.

7. *Tufi, melafiri o porfiriti di Recoaro*; piano di Wengen del Mojsisovics. Questo gruppo è costituito da una massa potente di roccie eruttive coi rispettivi tufi, la quale stendesi a mo' di letto sopra il precedente piano. Dello studio delle roccie spettanti a tal gruppo si occupò, oltre a Lasaulx e Lepsius, specialmente il barone Foullon. Ne risultò consistere le medesime in melafiri e in porfiriti diabasiche, come eziandio in vere porfiriti; allo stesso piano dovrebbe appartenere anche il porfido quarzifero di Val Posina. Anche i pochi tufi stati analizzati

Digitized by Google

sono quarziferi. Le masse eruttive, numerosissime e talvolta estese, che si rinvengono nel trias inferiore sotto forma di ammassi o di filoni e che a quanto pare sono in genetica corrispondenza colle predette roccie di ricoprimento, vennero constatate per porfiriti; singoli filoni di poca dimensione compongonsi di basalti, come tutti quelli altresì che, sopravvanzando al piano eruttivo dei tufi, si presentano entro la dolomia principale: la connessione fra questi ed i basalti terziari di Vicenza-Verona può ritenersi certa. Trascurando questi basalti più recenti, tre tipi si rilevano di roccie eruttive triassiche nel Recoarese e cioè: melafiri neri basaltini e porfiriti diabasiche; porfiriti di ricoprimento, contenenti biotite, soventi di color rosso vivo; porfiriti a colori cupi degli ammassi e filoni. Il terreno, per la massima parte ricoperto da vegetazione e da masse detritiche, non si presta a dettagliate osservazioni sulla distribuzione di queste masse eruttive e dei loro tufi.

Sono inoltre riferibili al trias anche quelle masse che diremo intrusive le quali sotto forma di innumerevoli filoni ed ammassi attraversano tutta la serie stratigrafica, dagli scisti argillo-micacei al piano eruttivo di Wengen. E tra esse sono specialmente da notarsi quei grandi ammassi circondati per ogni verso da depositi del trias inferiore e che costituiscono anche interi gruppi di monti che spiccano pei loro versanti denudati, sterili, aridi e per una tinta cupa rossiccia. Principali fra essi sono il Monte Alba tra Val Leogra e Val Posina, le Guizze di Schio, un altro monte fra questi due, sopra Valle dei Conti, altro tra la valle principale del Leogra e la Val Fangosa, sopra Contrada Pienegonda ed altri più secondarii a N.O ed a S.O di Staró.

8. *Dolomia principale.* Sul piano eruttivo precedente si elevano le pareti della cinta montuosa che chiude da quasi ogni lato la conca di Recoaro; essa catena è formata da banchi regolarmente stratificati di dolomia principale alla quale sovrincombono i depositi liassici delle prealpi veronesi e vicentine e dell'alto Tirolo meridionale. Secondo il Mojsisovics servirebbe di base alla dolomia principale una zona di dolomite decomposta, nella cui parte superiore si troverebbero banchi di oolite, affatto corrispondenti a quelle roccie che nel Tirolo meridionale si presentano di frequente alla base del raibliano. Oltre a queste caratteristiche egli vi avrebbe constatato una serie di altri tipi parimenti noti nella serie calcareo-dolomitico di detto piano, nè vi mancherebbero anche i gessi; cosicchè il predetto autore ha ritenuto che questa parte inferiore della dolomia principale rappresenti il piano di Raibl, e che gli strati inferiori di essa equivalgano al piano di S. Cassiano.

Digitized by Google

Più sicuri appunti si avrebbero invece per ritenere che certi strati superiori del piano in discorso, quali le dolomiti marnose di monte Zollota, rappresentino anche nel Recoarese il piano di Kössen, potendosi forse ora ammettere quanto già in addietro presupponevasi; che, cioè, la massa di dolomia principale situata a levante del Garda, non soltanto rappresenti il piano stesso della dolomia principale, ma altresì quella delle marne di Kössen e più specialmente quello dei calcari e dolomiti dell'infralias superiore (calcare a *Lithodendron*, Corna di Brescia, dolomia limite di Giudicaria) colla quale opinione concordano in parte anche le conclusioni del Pirona circa il posto geologico da assegnarsi alla dolomia principale di Recoaro. È da notarsi da ultimo come la vera dolomia principale di Recoaro e delle regioni limitrofe occidentali sia caratterizzata da buon numero di megalodonti, specialmente in Val Arsa; da *Turbo solitarius* e da *Gervilia exilis*: di quest'ultima si rinvennero belli esemplari entro blocchi staccatisi dal monte Majo presso Cavallaro sopra Posina.

9. *Lias e depositi più recenti.* Entro il territorio di Recoaro non si presenta che un unico punto con depositi più recenti della dolomia principale, e questo trovasi nel gruppo dolomitico dei monti Sciopaore, Priaforà e Zollota fra il Tretto e Val Posina. Sono quivi rappresentati da calcari grigi con intercalati dei banchi marnosi a bivalvi e degli strati numerosi, impregnati di *Terebratula Rotzoana* dai quali è costituito il più elevato cocuzzolo della cresta occidentale di monte Zollota. Su versanti poi di questo monte si trovano frammenti isolati di oolite e di calcare rosso ammonitico, di cui però non si rinvengono i giacimenti in posto.

Riassumendo il sovraesposto circa il sincronismo degli strati triassici di Recoaro con quelli delle regioni circonvicine, si avrebbe che i sedimenti del vero Muschelkalk di Recoaro insino al dissopra dei calcari a brachiopodi (compresi i sovrastanti calcari di Dont) possano riguardarsi per un equivalente esatto del Muschelkalk inferiore di Giudicaria e della Lombardia orientale, col quale s'accordano anche pei caratteri litologici: che il complesso consistente in conglomerati, breccie e strati rossi sabbiosi e marnosi a piante fossili, non sia a ritenersi che per un deposito di carattere locale. Dietro tali premesse si potrà ammettere altresì che la susseguente zona di calcari oscuri con *Gyroporella triasina*, thamnastree, bivalvi e gasteropodi sia equivalente, con *facies* modificata, agli strati fossiliferi del Muschelkalk superiore di Giudicaria, coi quali anche a somiglianza petrografica è grandissima.

Digitized by Google

È ovvio altresì il riconoscere che il sovrastante calcare chiaro di Spizze forma parte di questa stessa zona, i di cui calcari servono a quello di base; e ciò tanto più in quanto che il calcare di Spizze presenta tale e tanta mutabilità di potenza da non potersi trarre argomento da un saltuario aumentare di quella per costituirne un distinto piano, equivalente a depositi superiori. Ne consegue naturalmente che si debbano ritenere per equivalenti agli strati di Buchenstein i calcari varicolori silicei e nodulosi includenti *pietra verde* ed altri tufi, immediatamente sovrapposti al calcare di Spizze, e che debba riconoscersi per rappresentante del piano di Wengen la susseguente massa di tufi e di letti di melafiri e di porfiriti. Più sopra mancano sin'ora sicuri indizi di equivalenti degli strati di Raibl e di S. Cassiano.

In quest'ordine di cose non convengono però interamente gli altri geologi, riassumendo le opinioni dei quali risulterebbero tre diverse interpretazioni della serie stratigrafica di Recoaro, di cui nel seguente specchietto. La principale divergenza consiste nell'apprezzamento del piano eruttivo sovrastante al calcare di Spizze, il quale secondo alcuni rappresenterebbe soltanto il piano di Wengen, secondo altri soltanto il raibliano e secondo una terza versione comprenderebbe l'uno e l'altro.

Serie stratigrafica di Recoaro	I	II	III
Dolomia principale	Dolomia principale	Dolomia principale	Dolomia principale
	Strati di { Raibl, S. Cassiano		
Piano eruttivo	Strati di Wengen	Strati di { Raibl, S. Cassiano, Wengen	Strati di Raibl
Calcare siliceo e tufo	Strati di Buchenstein	Strati di Buchenstein	?
Calcare di Spizze	Dolomite di Mendola (Muschelkalk sup.).	Dolomite di Mendola (Muschelkalk sup.).	Calcare d'Esino (Dolomite di Schlern).
Calcare a *Gyroporella triasina*.			
Keuper	Muschelkalk infer.	Muschelkalk infer.	Strati di Wengen, in parte.
Calcare di Dont			Dolomite di Mendola ?
Calcare a brachiopodi.			Muschelkalk inf. (?)
Strati ad *Encrinus gracilis*.			

Digitized by Google

La serie I corrisponde alla suddivisione adottata dal Mojsisovics, la III, ch'è la più disparata, rappresenterebbe a un di presso le opinioni di Lepsius e di Gümbel. Qualora però non riescisse di provare la opinata corrispondenza degli strati inferiori della Dolomia principale coi piani di Raibl e di S. Cassiano, ovvero quando una tal opinione venisse direttamente oppugnata, dovrebbesi pur ricercare un simile equivalente nella parte superiore del piano eruttivo, nel qual caso sarebbe applicabile al territorio di Recoaro la serie II, non essendo supponibile in questa regione l'assoluta mancanza del piano raibliano.

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE

BIBLIOGRAFIA MINERALOGICA E LITOLOGICA

PER L'ANNO 1883. [1]

(*Continuazione e fine;* V. Boll. 5-6, pag. 201).

Th. Liveh. Datolith von *Terra di Zanchetto* bei Bologna. — *Zeitschrift für Krystallographie, etc.*, von P. Groth, VIII, p. 569.

È una revisione cristallografica della ben nota datolite di quelle località, di cui già s'era occupato il prof. Bombicci. L'Autore prende per base le costanti cristallografiche di Groth: a : b : c = 0, 6329 : 1 : 0,6345 e β = 89,51. Le forme osservate sono 22, di cui nuove le seguenti: 230; 261; 241; 10. 10. 9; 111; 225. È sviluppata la faccia di base; poco il clinopinakoide; assai estesi i primi verticali 110; 120; il clinoprisma 021.

Non è rara una geminazione, in cui piano di geminazione è 412.

---

[1] Sotto questo titolo sono ricordati o riassunti quei lavori di mineralogia e litologia italiana (o di autori italiani), che non furono pubblicati nel *Bollettino*, o di cui nel *Bollettino* non venne fatto antecedentemente alcun cenno.

Digitized by Google

Un'analisi eseguita su gr. 2, 8738 di sostanza, diede (dedotto il carbonato calcico di cui era inquinata):

H_2O	5,77
SiO_2	37,20
CaO	35,29
B_2O_3	21,74
	100 —

Il B_2O_3 fu determinato come perdita.

P. Lucchetti. Note cristallografiche. — *R. Accademia dei Lincei;* 1883. Adunanza del 6 maggio.

1. Derivato monoacetilico dell'acido lapacico, preparato dal professore Paternò.

$$C_{15}H_{13}O_3 . C_2H_3O.$$

Sistema monoclino: a : b : c = 1,89709 : 1 : 1,79445; β = 93°. 7′.

2. Cloroplatinato di trimetilfenilammonio, preparato dal professore Körner.

$$[C_6H_5N(CH_3)_3]_2PtCl_6$$

a) Dalla chinolina, ottenuta dalla cinconina.

Sistema monoclino: a : b : c = 1,37302 : 1 : 0,842304; β = 105°. 3′; sfaldatura 110.

b) Dall'anilina.

Sistema monoclino: a : b : c = 1,3970 : 1 : (?); β = 105° 25′; sfaldatura 110.

3. Ioduro di etilchinolinio, preparato dal prof. Körner.

$$C_9H_7N . C_2H_5I.$$

Sistema monoclino:

a) Dalla chinolina naturale; (color giallo miele).

a : b : c = 0,50603 : 1 : (?); β = 97°. 40′. 40″.

b) Dalla chinolina artificiale; (color giallo cromo).

a : b : c = 0,50328 : 1 : (?); β = 97°. 50′.

M. Del Lupo. Forme semplici oloedriche del sistema romboedrico. — *Rivista Scientifico-Industriale di Firenze,* 1883, p. 18.

È la illustrazione di un quadro di dette forme, derivate senza dimostrazioni matematiche e seguendo il metodo delle troncature sugli spigoli e sugli angoli di un romboedro preso come forma fondamentale.

La nomenclatura non è quella attualmente più in uso; così gli scalenoedri sono detti biromboedri; e per di più sono considerate come

Digitized by Google

forme oloedriche i romboedri e gli scalenoedri che sono essi stessi già forme emiedriche.

P. Maissen. La meteorite di Alfianello; studio chimico. — *Gazzetta Chimica italiana*, 1883, p. 369.

La polvere ottenuta assai fine con opportuno processo, aveva di peso sp. 3,54 (a 13°). L'analisi qualitativa dimostrò la presenza di Fe, Ni, Co, CaO, MgO, Al_2O_3, Cr, Mn, SiO_2, S, P, K, Na, e cromite.

L'analisi quantitativa fu condotta, determinando le quattro parti: 1° solubile nel bicloruro di rame (metalli nativi); 2° solubile nel HCl diluito e bollente; 3° attaccabile dai carbonati alcalini o dall'acido fluoridrico; 4° non attaccabile dagli anzidetti reagenti.

Analiticamente si ebbe:

Fe	5,7408
Ni	1,1375
Co	0,0817
SiO_2	37,6257
FeO	24,4184
Al_2O_3	1,7825
MgO	23,4261
CaO	0,8945
MnO	0,1297
Na_2O	1,0884
K_2O	0,2387
S	2,5432
P	0,1532
Cl_2O_3	0,1021
Cromite	0,6175
	99,9698

Mineralogicamente sarebbe composta di $^1/_3$ circa di oktibehite, o di teanite; un 5 °/₀ di ferro nativo; un 6 °/₀ di troilite; poi preponderante l'olivina ferrifera; ed il resto bronzite ferrifera e cromite.

E. Mattirolo. Su tre roccie di San Piero in Campo (Elba). — *R. Accademia dei Lincei. — Adunanza del 7 gennaio* 1883.

Le osservazioni microscopiche e le analisi chimiche dimostrano il passaggio delle roccie verdi alle serpentine.

F. Molinari. Dal Lago Maggiore al Lago d'Orta. Studio geomine-

Digitized by Google

ralogico. — *Società italiana di Scienze Naturali.* Volume XXVI. Milano, 1883.

Preceduto da una introduzione orografica e geologica, sono specialmente studiate la miniera Agogna e Motto Piombino, di cui dopo un cenno storico e topografico sono descritte: la giacitura dei minerali, la matrice, ed i minerali blenda, galena; viene discussa l'origine del filone; ed infine reso conto della preparazione meccanica, della laveria, ecc.

Analisi della blenda:

Zn	59,69
Fe	5,75
Sb	0,92
S	33,21
Perdite	0,33
	100,00

Della galena:

Pb	84,51
Sb	1,08
Fe	tr
Ag	tr
S	13,52
Ag, Fe, perdite	0,89
	100,00

D. Pantanelli. Diaspri elbani. — *Società Toscana di Scienze Naturali: adunanza del 14 gennaio 1883.*

È uno studio micro-paleontologico delle forme fossili osservate nelle sezioni sottili di un diaspro del Monte Orello, Elba, ritenuto dal geologo Lotti come cretaceo, o almeno come inferiore al nummulitico. Questo studio è accompagnato dal paragone coi fatti osservati in altri diaspri italiani e da considerazioni sulle condizioni favorevoli allo sviluppo di questi organismi.

G. Ponzi. Sul rinvenimento del cinabro nativo e dell'argirosio fra i minerali di Tolfa. — *R. Accademia dei Lincei: adunanza del 1° aprile 1883.*

Il cinabro fu ritrovato dall'Autore, negli anni 1853-1854, e ancora qualche anno dopo nei poggi della Stella attraversati da potentissimi filoni di limonite, presso il convento di Cibona. Stava quivi in due filoncelli irregolari serpeggianti nella roccia calcarea; e fu ritrovato poi anche in altri punti della stessa contrada. Questo cinabro era già stato

Digitized by Google

scoperto avanti da P. Peretti, che ne aveva lasciato una nota manoscritta, mai pubblicata. La presenza dell'argirosio è dall'Autore più sospettata che accertata.

B. Porro. Sui petrolii italiani; ricerche analitiche. — *Gazzetta chimica italiana*, 1883, p. 77.

I petrolii esaminati provengono: *a*) da Petralio Montanaro presso Piacenza — *b*) da Rivanazzano presso Voghera — *c*) da Tocco Casauria — *d*) da S. Giovanni Incarico.

Di questi petrolii fu fatta l'analisi frazionata, fra limiti estremi + 78° fino a 247°; ed oltre, con intervalli variabili, determinando dei varii distillati la quantità, la densità, il coefficiente di dilatazione, la temperatura d'accensione dei vapori, la colorazione e l'odore.

È un buon metodo d'analisi che ha pure le sue applicazioni industriali.

G. vom Rath. Ueber Cuspidin von Vesuv. — Neue Flächen am Diopsid. — *Zeitschrift für Krystallographie*, VIII. p. 38, e p. 46.

Prendendo occasione dal rinvenimento di un bel cristallo di questo minerale (V. Scacchi: R. Accad. Scienze Fis. e Mat., Napoli, ottobre 1876), e rivedendo il migliore materiale che potè raccogliere, l'Autore viene alla conclusione che la specie non sia trimetrica, ma monoclina; colle seguenti costanti:

$$a : b : c = 0{,}7243 : 1 : 1{,}9342.$$
$$\beta = 89^{\circ}.22'.$$

Per di più i cristalli sono geminati.

L'Autore ricorda pure nella stessa memoria un minerale trimetrico simile alla cuspidina, del quale ecco i valori:

$$a : b : c = 0{,}560 : 1 : 0{,}417.$$

Studiando una raccolta di diopsidi di Ala (Alpe Mussa), l'Autore vi ha potuto scorgere nuove faccie, che egli ha determinate simbolicamente come 301, e 311; rare come faccie spiccate; comuni come facciette microscopiche producenti un *moiré* caratteristico.

G. vom Rath. Ueber einige Mineralien aus Piemont. — *Sitzungsb. d. Niederrh. Ges. für Nat. u. Heilk.*; *Sitz. von* 9 *Jan.* 1882.

Uno è il diopside già avanti accennato; gli altri sono: braunite

Digitized by Google

della miniera Pralorgnan, sul fianco sinistro della valle di S. Marcel, in cristalli semplici e geminati secondo 101, inclusi nel quarzo; scheelite di Traversella, nella quale ha trovato una nuova forma col simbolo 205.

L. Ricciardi. Sulla diffusione del vanadio nel regno minerale e vegetale. — *Gazzetta chimica italiana*, 1883, p. 259.

Fatta la storia della scoperta del vanadio e dei varii giacimenti ove esso fu trovato, e descritto il metodo seguito per rintracciare i vanadio nelle sostanze esaminate, l'Autore ha determinato le seguenti quantità di sesquiossido di vanadio nelle citate rocce vulcaniche italiane:

Lava del	Vesuvio	1868	gr. 0,0063	0[0
»	»	1871	» 0,0075	»
»	»	1872	» 0,0013	»
Ceneri	»	1872	» 0,0105	»
Lava	»	1881	» 0,0081	»
»	dell'Etna	1669	» 0,0102	»
»	»	1879	» 0,0034	»
Basalto di Pachino			» 0,0060	»
»	dell'isola de' Ciclopi		» 0,0084	»

È adunque un elemento molto diffuso e che passa anche nei vegetali come ha dimostrato l'Autore, e da questi probabilmente negli animali, come si propone di studiare l'Autore stesso.

A. Righi. Sui cambiamenti di lunghezza d'onda ottenuti colla rotazione di un polarizzatore, e sul fenomeno dei battimenti prodotto colle vibrazioni luminose. — *Memoria dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna: Seduta del 14 gennaio 1883.*

L'Autore, uno dei pochi in Italia che si occupino con onore di studii sui fenomeni della luce polarizzata, pubblica quest'anno questa sua memoria, di cui, stante l'indole e la condotta del lavoro, tutto matematico-sperimentale, non possiamo dare che il titolo dei capitoli, ed i resultati che man mano sono registrati.

Parte I. — Cambiamento di lunghezza d'onda ottenuta colla rotazione di un polarizzatore.

1. Impossibilità di ottenere i battimenti luminosi, facendo interferire raggi di diversa lunghezza d'onda, tolti da uno spettro.

2. Possibilità di variare il numero di vibrazioni di un raggio polarizzato circolarmente.

Digitized by Google

3. Costituzione della luce che esce da un nicol girante.

Resultato: facendo passare un raggio di luce naturale per un nicol girante, si ottengono all'uscita del nicol due raggi circolari inversi; il numero di vibrazioni di quello sul quale il movimento delle molecole d'etere si fa nel senso della rotazione, è uguale al numero di vibrazioni primitivo, più il numero dei giri del nicol per secondo, mentre quello del raggio pel quale il movimento giratorio delle molecole d'etere si fa in senso opposto alla rotazione del nicol, è uguale al numero primitivo, meno il numero dei giri del polarizzatore.

4. Luce che emerge da un sistema girante, composto da un nicol e da una lamina birifrangente d'un quarto d'onda.

Res.: Facendo girare uniformemente il sistema che produce un raggio circolare, si ottiene un aumento nel numero delle vibrazioni del raggio uguale al numero dei giri per secondo, se la rotazione meccanica del sistema si compie nello stesso senso delle vibrazioni circolari sul raggio luminoso; ed una uguale diminuzione nel caso contrario.

5. Come si modifica un raggio polarizzato elitticamente nell'attraversare un nicol girante.

Res.: Mentre all'ingresso del sistema girante si ha un raggio elittico di N vibrazioni, si ha all'uscita: 1° un raggio elittico pure di N vibrazioni simile e similmente orientato al raggio incidente; 2° un raggio circolare levogiro $N + 2n$[1]; 3° un raggio circolare destrogiro $N - 2n$.

E questi due raggi circolari hanno intensità differenti.

6. Caso in cui il raggio che cade sul nicol girante ha la polarizzazione circolare. — Res.: Un raggio circolare che attraversi un nicol girante, si trasforma in due raggi circolari inversi; quello che è di ugual senso dell'incidente, ha pure lo stesso numero di vibrazioni, mentre invece il numero di vibrazioni dell'altro è maggiore o minore di una quantità uguale a due volte il numero dei giri per secondo del nicol girante, secondochè la rotazione di questo si fa o in senso contrario o nello stesso senso che le vibrazioni circolari sul raggio incidente.

7. Raggio circolare che attraversa un sistema girante capace di polarizzare circolarmente la luce naturale. — Res.: Se un raggio circolare attraversa un sistema girante capace di produrre un raggio circolare di ugual senso, l'effetto della rotazione è nullo affatto, e cioè il raggio emergente ha lo stesso senso di polarizzazione del raggio incidente. Invece, se un raggio circolare attraversa un sistema girante ca-

---

[1] n è il numero dei giri del polarizzatore.

Digitized by Google

pace di produrre un raggio circolare di senso opposto, il raggio emergente è di senso opposto dell' incidente ed il suo numero di vibrazioni è aumentato o diminuito di due volte il numero dei giri del sistema girante, secondo che questa rotazione si fa o in senso contrario o nello stesso senso del moto delle molecole d'etere sul raggio incidente.

8. Come si modifica un raggio polarizzato elitticamente nell' attraversare una lastra birefrangente d'un quarto d'onda, girante nel proprio piano.

9. Raggio polarizzato che passa per una mica d'un quarto d'onda, girante.

10. Raggio circolare che passa per una mica d' un quarto d'onda girante. — Res. dei 3 paragrafi: l'effetto che si ottiene in questi casi è lo stesso che se si facesse passare il raggio attraverso un nicol girante.

11. Come si modifica un raggio elittico nell' attraversare una lamina di mezz'onda, girante. — Res.: Un raggio elittico di N vibrazioni, passando per una mica di mezz'onda girante, si trasforma in due raggi circolari opposti di diversa intensità ed i cui numeri di vibrazione sono $N+2n$ ed $N-2n$.

12. Raggio polarizzato che passa per una mica mezz'onda girante. — Res.: Si ha lo stesso effetto come a far passare un raggio di luce naturale per un nicol girante la cui velocità di rotazione sia doppia.

13. Raggio circolare che passa per una mica mezz' onda girante. — Res.: Si trasforma in un raggio circolare di senso inverso il cui numero di vibrazioni è maggiore e minore del primitivo di due volte il numero dei giri della mica, secondochè la rotazione di questa si effettua o in senso inverso o nello stesso senso del moto delle molecole d'etere sul raggio incidente.

14. È possibile mettere in evidenza, col prisma, le variazioni di lunghezza d'onda ottenute colla rotazione di un polarizzatore?

Parte II. — 15. Prima esperienza: interferenza prodotta coi due raggi circolari inversi dati da un nicol o da una mica girante, ridotti allo stesso piano di polarizzazione.

16. Seconda esperienza: separazione dei due sistemi di frangie, senza analizzatore, ma con un quarzo perpendicolare all'asse.

17. Terza e quarta esperienza: battimenti ottenuti modificando il numero di vibrazioni di raggi circolari, con un nicol o con una micagiranti.

18. Quinta esperienza: battimenti ottenuti modificando separatamente il numero di vibrazioni di uno o di entrambi i raggi interferenti

19. Sesta e settima esperienza: battimenti ottenuti adoperando

Digitized by Google

il parallelepipedo di quarzo di Fresnel per fare interferire i due raggi circolari dati da una mica o da un nicol giranti.

20. Osservazioni sulle esperienze descritte.

Nota. — Sulle frangie di interferenza che possono ottenersi col parallelepipedo di quarzo di Fresnel.

G. B. Rocco. Intorno alla questione delle ligniti nazionali. — *Atti del Collegio degli Architetti ed Ingegneri di Firenze.* Anno VIII, 1883: *adunanza dell'* 11 *dicembre* 1883.

L'Autore, prendendo in seria considerazione gli argomenti svolti nelle *Notizie statistiche dell'industria mineraria in Italia dal 1860 al 1880* sull'impianto di un vasto stabilimento siderurgico nazionale, e sulla questione dei combustibili fossili italiani (pubblicazione del Ministero di Agricoltura), vi aggiunge alcune sue osservazioni e fa seguire alcune proposte.

In quanto alla proporzione del 7 0[0 di zolfo, che causa danni a quelle parti delle macchine che sono sottoposte ai gas della combustione, l'Autore propone di ovviare, mediante un forte tiraggio, ed una completa trasformazione dello zolfo in SO_2 che sarebbe così innocuo al ferro benchè alquanto più dannoso pel rame.

La meno buona qualità delle ligniti e quindi il minor loro prezzo di fronte agli altri combustibili fossili sono poi motivi di seria concorrenza in alcuni casi speciali; ad esempio, per alcuni stabilimenti industriali, pei caloriferi, ecc. Bisognerà quindi che i produttori di lignite ne studino ed esperimentino alacremente tutte le possibili applicazioni, a fine di aumentarne così la zona di smercio, lo che riescirà sopratutto quando siano ben note le condizioni del compenso attendibile e le facilitazioni che queste possono concedere, sia per una più economica gestione, che per una migliore manipolazione e scelta del materiale estratto.

I giacimenti lignitiferi attualmente conosciuti non rappresentano tutto il giacimento esistente, ma solo le parti più scoperte e superficiali; poichè mancando uno studio sistematico di questi giacimenti fatto secondo le regole d'arte, è certo che non si può avere un'idea esatta della loro entità. A questa incompleta conoscenza ed all'incompleta coltivazione concorre la legislazione mineraria toscana per cui il proprietario del suolo lo è anche del sottosuolo, e quindi, in una proprietà così suddivisa, sono assai difficili gli accordi ed i contratti con un numero grande di interessati. Il quale ostacolo, non essendo forse possibile mutare la locale legislazione mineraria, si potrebbe superare, di-

Digitized by Google

chiarando di pubblica utilità la ricerca del combustibile, e quindi resa obbligatoria l'espropriazione quando la ricerca si cambii in escavazione.

A. Scacchi ed E. Scacchi. Sopra un frammento di antica roccia vulcanica inviluppata nella lava vesuviana del 1872. — *R. Accademia delle Scienze, fisiche e matematiche di Napoli: adunanza del dì* 8 *dicembre* 1883.

Un masso rimasto profondamente incastonato nella lava, rinvenuto ove questa aveva di poco oltrepassato Massa di Somma e S. Sebastiano, e calcolato del diametro di mezzo metro circa, mostrava dei minerali di cui alcuni erano originati per effetto di antico metamorfismo, altri si erano formati dopo la immersione del masso nella lava. Sono di quest'ultima formazione: ematite, gesso, anidrite, mica, impiantate nelle cavità del masso ed anche sulla lava circostante nelle regioni di contatto. Questi minerali mostrano di essere stati prodotti per via di sublimazione.

Insieme ai nominati minerali ne furono trovati altri due, pur essi di recente formazione, a cui furono dati i nomi di *belonesia* e *crifiolite*. La belonesia (da βελονη, ago, da non confondersi colla *belonite* dei micropetrografi) forma nitidi cristalli aciculari trasparenti, terminati a becco di clarinetto, con apparenza monoclina, quantunque appartengano al sistema quadratico (dimetrico), con $a : b = 1 : 1.0705$. Rassomigliano ai cristallini di gesso, ma se ne distinguono perchè rimangono inalterati quando si scaldano nel tubo di vetro. Al cannello si incurvano, imbiancano, e si ricoprono di minuti tubercoletti. Inattaccabili dall'acido cloridrico; si sciolgono completamente nel sal di fosforo. La crifiolite (da κρύφιος, coperto) non è ancora ben determinata cristallograficamente essendo ricoperta da minuti cristalli di apatite. Per approssimazione le costanti di questi cristalli ritenuti monoclini sono:

$$\beta = 65^\circ.\ 55' \quad a : b : c : = 1 : 1{,}1807 : 0,\ 6011.$$

Color giallo miele; trasparente; splendore vitreo vivace. Densità = 2. 574.

Al cannello imbianca e non fonde completamente, ma si ricopre di minute asprezze. Solubile con difficoltà nel sal di fosforo; solubile pure lentamente nell'acido cloridrico.

E. Scacchi. Notizie cristallografiche sulla humite del Monte Somma. — *R. Accademia delle Scienze fisiche e naturali di Napoli.* Fascicolo 12°, dicembre 1883.

Fatta una succinta storia della cristallografia di questo minerale,

Digitized by Google

e ricordate le singolari relazioni fra i suoi tre diversi tipi, trimetrico o humite propriamente detto, monoclino emiedrico o chondrodite, e monoclino geminato o clinohumite, l'Autore rende conto in un quadro delle sue determinazioni cristallografiche eseguite sugli esemplari della ricca collezione vesuviana del Museo mineralogico di Napoli, i quali finora non erano stati distinti nei tre tipi suddetti.

La roccia che contiene questi cristalli, di tutti e tre i tipi, è una miscela di calcite granellosa con mica verde, con cavità dove sono raccolti i cristalli di humite, accompagnati da augite e da mica bruna.

Egli ha trovato delle nuove facce, che nel quadro sono indicate con caratteri speciali. Delle nuove faccie trovate, 5 appartengono al 1° tipo, 5 al 2°, 13 al 3°.

G. Spezia. Osservazioni sulla melanoflogite. — *R. Accademia dei Lincei : seduta del* 3 *giugno* 1883.

Questo minerale [1] scoperto e studiato prima dal v. Lasaulx e poi dal Bertrand, e che si trova sotto forma di piccoli cubi impiantati su una patina silicea che riveste alcuni esemplari di zolfo di Sicilia, diede all'Autore alcuni interessanti resultati. Anzitutto la patina silicea è di opale e non di quarzo come era primamente indicato. I cubi di melanoflogite scaldati al cannello, diventavano, come al solito, neri; rotti i cubi stessi, mostrarono l'interno loro, bianco; e questo colore era permanente anche dopo aver riscaldato i frammenti. L'annerimento si limita dunque alla parte superficiale. Fatte delle sezioni perpendicolari all'andamento della patina, tanto nei cubi ben distinti, quanto negli aggregati sferoidali di minutissimi cubi, l'Autore riconobbe essere sempre la melanoflogite composta da una massa interna a contorni irregolari, anisotropa, con tutti i caratteri delle aggregazioni cristalline del calcedonio; e di un involucro isotropo. È soltanto questo involucro isotropo che annerisce per riscaldamento. In quanto al colore, dovuto, secondo Lasaulx, alla presenza di zolfo e ferro, l'Autore dimostra essere dovuto invece a carbonio, perchè i cubetti, anneriti, tenuti per quattro ore al color bianco di un'atmosfera d'ossigeno a 40 cm d'acqua di pressione, diventavano di un grigio biancastro; e per di più il minerale trattato con HFl lasciava un residuo nero che al calor rosso scompariva.

La melanoflogite si mostra pure sotto forma di patina analoga a quella di opale su cui riposano i cubi, però con struttura cristallina

[1] Diventa nero quando venga riscaldato al cannello; di qui il nome del minerale.

Digitized by Google

per l'aggregazione di minutissimi cubetti non maggiori di 1|10 di mm. in diametro. Questo modo di presentarsi non fu trovato che in un solo esemplare. Questa patina melanoflogitica copre i cristalli di zolfo, ed è a sua volta ricoperta da cristalletti di calcite. Contemporaneamente si osservano alcuni cristalli di calcite ricoperti da melanoflogite.

Esistono pure nuclei di melanoflogite, diversi dai precedenti, di forma come di una piramide esagona, rivestita da una patina di opale.

Varii saggi chimici, ingegnosamente condotti, porterebbero alla seguente composizione per l'involucro isotropo:

Perdite per calore	2,42
SiO_2	89,46
SO_3	5,60
Carbonio	1,33
Ossido di ferro	0,25
	99,06

Si deduce quindi, per quanto riguarda la paragenesi dei minerali (secondo v. Lasaulx la melanoflogite era il minerale più recente) che solfo, melanoflogite e calcite dovevano formarsi alternativamente. L'Autore pure non ritenendo esaurito l'argomento, crede che la melanoflogite sia una sostanza monometrica, con apparenze ottiche di polarizzazione per contrazioni avvenute dopo formati i cristalli; e che la osservata forma esagonale possa forse dipendere da geminazione di cubi.

P. Strobel. Provenienza degli oggetti di nefrite e di giadeite. - *Bullettino di Paletnologia italiana.* Anno IX, fasc. 11 e 12, 1883.

Ancora non è risolta la questione se gli oggetti in giada e nefrite che si rinvengono lavorati in Europa siano provenienti da roccie in posto europee, oppure importati in un modo o in un altro dall'Asia; Fraas, Credner, Meyer, Arzruni, Virchow difendono la prima opinione. il Fischer, a capo di numerosi aderenti, difende la seconda.

L'Autore, riassumendo lo stato della questione, pur riconoscendo che essa non è stata inappellabilmente risoluta, ritiene però che l'ipotesi della provenienza asiatica di quegli oggetti è scemata assai di probabilità. Essendo però non ultimo alimento della questione la poca esattezza delle determinazioni, converrebbe anzitutto eseguire un'accurata revisione di tutto il materiale: dopo ciò riprendere la questione che si troverebbe senza dubbio molto semplificata.

G. Trottarelli. Ricerche chimiche sopra alcune roccie del territorio di Terni. — *Gazzetta Chimica,* 1883, pag. 347.

Digitized by Google

Sono riportate le analisi fatte 1) su stalattiti di una grotta vicina alla cascata delle Marmore; 2) sul calcare ceroide, liassico, su cui corre la via che conduce a detta grotta; 3) sul calcare postpliocenico lignitifero del Colle dell'Ovo, a 800 metri da Terni.

	1)	2)	3)
Umidità	1,00000	0,11000	1,25000
Silice	0,65882	6,98460	8,77500
Materia organica .	0,16361	1,51300	1,09201
Ferro	0,07520	0,06431	0,23100
Allumina	1,09978	0,07729	2,51600
Manganese. . . .	0,09919	—	—
Calce	52,58613	43,12614	45,08993
Magnesia	0,65710	0,33072	0,11261
Potassa	1,92550	0,2400	0,09070
Soda e acido cloridrico	tr.	tr.	—
Acido solforico . .	0,79422	0,20193	0,21456
Acido fosforico . .	0,06798	0,08315	0,12791
Anidride carbonica.	40,80841	33,14156	32,39889
Perdite	0,06406	0,06500	0,04761
Sabbia silicea . .	—	13,52940	—
Rame	—	0,05390	—
Cloro	—	—	8,05378
	100,00000	100,00000	100,00000

La lignite diede (metodo Berthier) 2556,08 calorie; contiene 44,0952 per 100 di acqua (eliminata a 120°), contiene 9,8605 0[0 di cenere. Questa è costituita:

Silice	33,467
Ossido ferrico	16,931
Allumina	26,931
Calce	4,904
Magnesia.	0,921
Potassa	1,320
Cloro	0,229
Acido solforico	14,854
Anidride carbonica	0,739
Soda e perdite	0,704
	100,000

Digitized by Google

G. Valle. Studio cristallografico dell'idroberberina preparata da O. Bernheimer. — *Gazzetta Chimica*, 1883, pag. 344.

Essa appartiene al trimetrico colle costanti 1,10332 : 1 : 1,78880; in cristalli tabulari, colle forme 001, 111, 113; sfaldatura 001. La forma 113 non s'è riscontrata che emiedrica.

F. J. Viik. Ueber das Verhaltniss der optischen und chemischen Eigenschaften des Piroxens. — *Zeitsch. für Krystall.;* VIII, p. 208.

Fra i pirosseni studiati c'è anche quello di Ala in Piemonte, per cui $\gamma : c = 39°$ (e secondo Tschermak 38° 54).

M. Zecchini. Sull'azione reciproca del gesso e delle sue soluzioni sopra minerali ed alcuni sali. — *R. Accademia dei Lincei: Adunanza del 7 gennaio 1883.*

È la prima parte del lavoro propostosi dall'autore. In questa descrive le ricerche eseguite per determinare le leggi della solubilità del gesso nell'acqua, ed in soluzioni diversamente concentrate dei cloruri di sodio e di potassio.

APPENDICE AL 1882. [1]

E. Bonardi. Il gruppo cristallino dell'Albigna e della Disgrazia. Studio stratigrafico e chimico-litologico. — *R. Istituto Lombardo; Adunanza del 22 luglio 1882.*

Da questa nota geologica estragghiamo il quadro delle analisi:

	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*h*	*i*
SiO_2	0,5312	0,6700	0,4660	0,5662	0,6920	0,3520	0,7615	0,3610	0,1462
Al_2O_3	0,1312	0,2200	0,1660	0,1132	0,2050	0,3030	0,1633	0,1380	0,3421
Fe_2O_3	0,3083	tr.	0,2660	0,0660	—	0,2500	tr.	0,4440	tr.
CaO	tr.	0,0200	0,0730	0,0200	tr.	0,0750	0,0161	0,0550	0,0417
MgO	0,0187	0,0060	0,0300	0,0170	0,0250	0,0220	0,0104	tr.	tr.
K_2O	—	0,0900	—	0,1886	0,0100	tr.	0,0480	—	tr.
Na_2O	—	tr.	—	tr.	0,0790	tr.	tr.	—	0,0626
MnO	—	—	—	0,0132	—	—	—	—	—
H_2O	0,0104	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,9998	1,0060	1,0010	0,9842	1,0110	1,0020	0,9993	0,9980	0,9926

a) Scisto verde di Sondrio. — *b*) Feldispato del serizzo ghiandone. — *c*) Amfibolo del medesimo campione del serizzo ghiandone, raccolto a S. Martino in Val del Masino. — *d*) Micascisto di S. Giuseppe in Val Malenco. — *e*) Feldispato del gneiss dioritico del M. Disgrazia. — *f*) Amfibolo del medesimo. — *g*) Feldispato del gneiss occhiatino dell'alta valle del Masino (sopra S. Martino). — *h*) Amfibolo della diorite di Sondrio (vicino ai Mulini). — *i*) Feldispato della stessa.

[1] Vedi Bollettino 1883, pag. 38.

Digitized by Google

V. Fino. Sulla rodonite di Viù. — *R. Accademia delle scienze di Torino:* XVIII, disp. 1ª.

La rodonite di questa provenienza è di color roseo e si trova frammista con sostanza nera, difficilmente separabile; questa sostanza nera è un prodotto d'alterazione della rodonite.

I caratteri principali di questa rodonite sono:

Peso specifico 3,15; durezza 5,5 — 6; contrariamente alla rodonite di altre provenienze, non vi si nota indizio di pleocroismo; è fusibile al cannello. La perla col borace è bruna; col sal di fosforo è opaca a freddo, di color roseo alla fiamma riducente.

I risultati di due analisi sono:

Silice	44,31	44,24
Ossido manganoso	48,77	48,64
Ossido ferroso	1,53	1,48
Ossido calcico	4,44	4,57
Perdita per calcinazione	1,25	1,23
	100,30	100,16

Le analisi dimostrano che questa rodonite si avvicina a quella di S. Marcel della quale Ebelmen ha dato i seguenti dati analitici:

Silice	46,37
Ossido manganoso	47,38
Ossido calcico	5,48
	99,23

Ch. Friedel. Sulla brucite di Cogne. — *R. Accademia delle scienze di Torino:* XVIII, disp. 1ª.

Questa brucite è identica a quelle di altre località e specialmente a quella di Hoboken. — Analisi:

MgO	67,06
FeO	1,13
H_2O	29,48
SiO^2 (e residuo)	2,13
	99,80

Essa è accompagnata, come le altre, dalla serpentina.

Digitized by Google

G. Capellini. — *Il cretaceo superiore e il gruppo di Priabona nell'Apennino settentrionale e in particolare nel Bolognese, e loro rapporti col* grès de Celles *in parte a con gli* strati a Clavulina Szabòi. — Bologna, 1884. [1]

In una precedente memoria col titolo *Il macigno di Porretta e le rocce a Globigerine dell'Apennino bolognese*, e di cui fu riferito in questo Bollettino del 1881, pag 67, il prof. Capellini dopo aver analizzato i lavori pubblicati in questo secolo intorno all'arenaria macigno ed alle roccie che vi sono associate, manifestava la convinzione che spesso fossero state confuse rocce cretacee con altre eoceniche e mioceniche, e che coll'aiuto della paleontologia si avrebbe potuto stabilire l'ordine stratigrafico e cronologico anche di certi complessi litologici, pei quali già tante diligenti investigazioni erano riescite infruttuose. Conseguentemente, ripeteva anche allora *che non bisognava stancarsi di cercare i fossili e di fare su di essi il principale assegnamento.*

Fedele a questo principio, l'Autore intraprese nuove ricerche e nuovi studi, dei quali ci offre ora un rilevantissimo risultato nella presente memoria.

Riassunte le proprie precedenti opinioni sui rapporti cronologici di certe roccie dell'Appennino settentrionale ed in ispecie dell'arenaria macigno e delle argille scagliose, egli ci discorre anzitutto di una importante scoperta fatta nel versante adriatico della catena, e vale a dire, di un' ammonite speciale entro un calcare a foraminiferi simulante la vera *pietra forte*, dei dintorni di Rocca Corneta nel Bolognese, fossile da lui riconosciuto per un esemplare indiscutibile di *Acanthoceras Mantelli*, Sow. e del quale non s'erano fino allora rinvenuti sul versante anzidetto che due soli esemplari. Tale scoperta gli fornì occasione di fare le interessanti osservazioni di cui rende conto in questo suo lavoro.

Una parte della memoria s'occupa d'argomento già altre volte studiato ed illustrato dall'Autore, vale a dire, dei fossili cretacei del versante adriatico dell'Appennino settentrionale ed in ispecie di quelli di recente rinvenuti nei dintorni di Porretta, ch'egli visitò di bel nuovo,

---

[1] Memoria estratta dalla S. IV., T. V. delle Mem. dell'Accad. delle Scienze dell'Istituto di Bologna.

Digitized by Google

mercè i quali egli potè affermarsi nell'opinione che una buona parte di quel complesso di rocce appenniniche che è detto delle *argille scagliose* appartenga al cretaceo superiore e più precisamente debbasi riferire al Senoniano inferiore, in parte al Turoniano e forse per piccola porzione anche al Cenomaniano. Queste rocce cretacee troverebbero poi perfetto riscontro coi *grès* di Celles e di Rébénac, colle rocce analoghe cretacee di Soucix e d'altre note località dei Pirenei. Una annotazione inserita porge in proposito interessanti ragguagli e fa risaltare come veramente i caratteri del cretaceo e dell'eocene sieno stati sovente confusi assieme, d'onde la difficoltà grandissima sin'ora di una distinzione tra *Flysch* cretaceo e *Flysch* eocenico.

Nella seconda parte del lavoro, strettamente connessa alla precedente, l'Autore espone i risultati di sue escursioni sulle rive del Dardagna, presso Rocca Corneta, ov'erasi recato per verificare il giacimento della scopertavi *Acanthoceras*. Le di lui osservazioni furono in ispecialità rivolte a quella stupenda sezione che sulla sinistra del fiume costituisce la cosiddetta *Riva* e che s'innalza sino a Capel Buso a m. 1155 sul livello del mare, mentre la quota d'elevazione a livello del fiume presso Cà di Julio è di soli m. 590. Ivi e nella prossima località di Poggiolo forato egli scoperse fra l'arenaria macigno un ragguardevole complesso litologico, costituito principalmente da rocce calcareo-marnose ad orbitoidi, a piccole nummoliti, a globigerine ecc., associate a rocce marnose con fucoidi, nemertiliti, geroglifici ecc. e rilevò il riscontro loro con complessi congeneri in altri punti dell'Appennino, di Sicilia e d'altrove, ai quali accenna; mentre un accurato studio comparativo de' caratteri litologici e paleontologici di queste zone ad orbitoidi, rafforzato da criteri già da lui altra volta sviluppati, lo convinse della loro perfetta corrispondenza colle rocce del *gruppo di Priabona* (strati a *Clavulina Szabòi* di Hantken). Con che, a mente dell'Autore, resterebbe indubbiamente provato che la maggior parte delle rocce associate al vero macigno dell'Appennino dell'Emilia non sarebbero più antiche degli anzidetti strati di Priabona, i quali si troverebbero invece quasi alla base di un complesso di rocce che in gran parte sarebbero a ritenersi più recenti. Similmente, anche sulle rive del Dardagna come in più altri luoghi dell'Emilia risultarono evidenti i rapporti fra detto gruppo e il cretaceo superiore rappresentato anche qui da un complesso di rocce sconvolte e modificate, prevalentemente argillose ed a struttura scagliosa; complesso analogo bensì al vero *Flysch* eocenico superiore alpino, ma che pei fossili devesi ritenere come rappresentante del cretaceo superiore. Quest'ultimo, come da un'inserita annotazione,

Digitized by Google

dovrebbesi ritenere provvisoriamente rappresentato nell'Appennino del l'Emilia, in serie discendente, come appresso:

Strati a fucoidi, nemertiliti, *Palaeodictyon*, geroglifici diversi, *Ptycodus polygyrus?* (corrispondente al *grès de Celles et Rébénac*).

Strati a Inocerami dei dintorni di Montese: *In. subcardissoides* ed altre specie, corrispondenti al Senoniano inferiore o Cognaciano; spesso ridotto a terreno di argille scagliose.

Argille scagliose con avanzi di pietraforte e calcari marnosi con ammoniti dei dintorni di Porretta: *A. Neptuni*, *A. Goupilianus?* inferiori alla zona a *Inoceramus Cuvieri*, corrispondenti allo *Scaphites-Pläner* ossia Turoniano superiore.

Argille scagliose grigie con avanzi di calcare siliceo con *Acanthoceras Mantelli*, corrispondente al Cenomaniano, presso Rocca Corneta.

In conclusione, si avrebbero nell'Appennino dell' Emilia, anzi in gran parte dell'Appennino settentrionale, due complessi di rocce abbastanza significanti per quel che riguarda i caratteri empirici, ma essenzialmente diversi per i fossili che contengono: i quali due complessi possono succedersi direttamente l' uno all' altro senza presentare caratteri differenziali. Da ciò può avvenire, massime quando entrambi si presentino sconvolti, rovesciati e profondamente modificati, che colla vaga indicazione di *Flysch* vadano confuse rocce cretacee e rocce dell'eocene superiore o oligocene inferiore.

L'importante memoria è corredata di una tavola litografica in cui è rappresentata in grandezza naturale la rinvenuta *Acanthoceras Mantelli*.

G. Capellini. — *Il Chelonio veronese* (Protosphargis veronensis *Cap.*) *scoperto nel 1852 nel cretaceo superiore presso S. Anna di Alfaedo in Valpolicella.* — Roma, 1884.[1]

Gli avanzi di questo rettile trovati sopra due lastre di scaglia provenienti dalle cave ora abbandonate di Monte Guaiti in Valpolicella e ritenute dallo scopritore per ossa umane pietrificate, furono giudicate dal Massalongo nel 1853 come appartenenti ad un sauriano. Dopo di lui

[1] Dalle Memorie della R. Accademia dei Lincei, vol. XVIII, Serie 3.

Digitized by Google

più nessuno se ne occupò, finchè nel 1882 in occasione della prima adunanza della Società geologica italiana tenutasi in Verona, il prof. Capellini visitando la ricca collezione di fossili del marchese di Canossa ebbe la opportunità di vedere le due lastre e riconobbe che contrariamente all'opinione di tutti si trattava non di un sauriano, ma di un cheloniano.

Acquistate le due lastre e trasportate nel museo di Bologna l'egregio professore intraprese lo studio di questo fossile ed il risultato di esso forma oggetto della presente memoria.

Ricordato quanto fu detto e scritto in trent'anni relativamente a questo fossile, l'Autore passa a descrivere il giacimento in cui furono rinvenute le lastre, occupandosi principalmente della parte superiore del cretaceo di Valpolicella, la *scaglia*. Questa è costituita da un complesso di calcari facilmente separabili in lastre, nodulosi, biancastri alla base e passanti successivamente al color roseo e al rosso nella parte più elevata.

Enumera quindi i fossili da lui rinvenuti, fra quali cita due grandi ammoniti nella scaglia rosea appartenenti al genere *Schloembachia* di Neumayr, affini alla specie *Sch. tridorsata* Schlot. Ricorda altri fossili della scaglia rossa, specialmente gli echinodermi, citando a tale proposito l'elenco datone dal Nicolis nelle sue note illustrative alla Carta geologica della provincia di Verona. Rammenta pure i denti di *Ptychodus* e le vertebre di *Otodus* nella scaglia biancastra, non che delle fucoidi di grande dimensione, e finalmente le foraminifere che si scorgono nelle sezioni sottili della scaglia, fra le quali primeggiano le globigerine ed abbondano i generi *Rotalia, Textilaria, Lagena, Oligostegina.*

Venendo alla descrizione del Chelonio, espone dapprima il metodo da lui tenuto per staccare le ossa da una delle lastre e per fissarle nella loro relativa posizione nell'altra, in modo da averé riunito insieme tutto quanto fu trovato del fossile, che dall'Autore è chiamato *Protosphargis veronensis* per ricordare i stretti rapporti di questa tartaruga colle sfargidi fossili terziarie e colla *Sphargis coriacea* attuale. Caratteri principali sono le coste e le vertebre libere ossia indipendenti da quanto avrebbe potuto riferirsi al dermatoscheletro, e similissime nella forma a quelle della *Sphargis coriacea* colla quale ha pure in comune la mancanza di vere placche dermiche dorsali e marginali e la forma generale del piastrone. Osserva che la *Protosphargis* offre grandi somiglianze col genere *Protostega* fondato da Cope con resti di una colossale tartaruga trovata nel cretaceo del Kansas occidentale, ma ne

Digitized by Google

differisce per la mancanza di placche marginali e per le quattro grandi placche dorsali attribuite al *Protostega gigas* descritto da Cope. Una somiglianza grandissima vi è pure nella porzione dell'omero sinistro con quello del *Protostega tuberosa* Cope, specie fondata con un solo omero trovato nel cretaceo di Columbus, (Mississipi) e ritenuto dapprima un Mososauro. Ma per i troppo scarsi mezzi di confronto e per essere escluso che il fossile veronese fosse provvisto di placche dermiche dorsali come il genere *Protostega*, l'Autore non crede possibile di identificarlo colle sfargidi fossili del cretaceo americano. Ha quindi imposto il nome specifico *veronensis* ad indicare la provenienza di questo chelonio, del quale finora non si conoscono altri avanzi nè in Italia nè in alcuna altra parte dell'antico continente. Segue un esame assai dettagliato e preciso delle singole parti del fossile che l'Autore descrive dandone le dimensioni e mostrandone i rapporti colle specie note sì fossili che viventi.

Dallo studio accurato di queste reliquie e dal loro giacimento, l'Autore è indotto a ritenere che quanto manca dell'intero scheletro fosse compreso nello stesso piano delle lastre scoperte e quindi perduto nel prolungamento delle medesime. Così si spiega la mancanza della testa, delle vertebre cervicali, di parecchie ossa degli arti superiori, di una gran parte di quelle degli arti inferiori e del maggior numero delle vertebre caudali. Osserva poi che questo Chelonio non doveva essere fornito delle placche dermiche dorsali e delle placche marginali, poichè altrimenti se ne sarebbe di certo trovato qualche avanzo di sotto alle coste e attorno alle loro estremità distali.

Dai rapporti evidenti di questo fossile con la *Sfargide Lira* attuale e colla *Protostega* del cretaceo americano, l'Autore ha potuto dietro calcoli comparativi rendersi conto della forma e delle dimensioni dell'intero animale. Tali dimensioni sarebbero:

Lunghezza del cranio	m.	0,37
Id. della colonna vertebrale .	»	2,59
Id. dell'arto anteriore . .	»	1,45
Larghezza massima presunta dello scudo	»	1,12
Lunghezza complessiva dell'animale .	»	2,96

Da tali dimensioni risulta che il Chelonio veronese supera per un terzo in lunghezza la *Sphargis coriacea* illustrata da Gervais, mentre la *Protostega gigas* eccedeva per più di un quarto le dimensioni del *Protosphargis veronensis*, dovendo questa avere secondo i calcoli di Cope 4 metri di lunghezza. Sarebbe questa finora l'unica fra le tarta-

Digitized by Google

rughe cretacee che ha più strette affinità colle protosteghe del cretaceo superiore d'America.

A dimostrare la contemporaneità delle roccie con avanzi di *Sphargididae* al di qua e al di là dell'Atlantico l'Autore enumera le divisioni in cui gli americani hanno ripartito gli strati del cretaceo dell'Ovest, mostrando che quella indicata col nome di *Niobrara group* in cui furono trovati gli avanzi di *Protostega* posta immediatamente sotto il vero senoniano e sopra il turoniano, corrisponde alla zona che i tedeschi hanno indicata col nome di *Emscher* con ammoniti del tipo della *Schloembachia tricarinata* e *Schloembachia Margae* e ad una parte della scaglia rosea.

Questa memoria è corredata da sei tavole litografate: la prima rappresenta la lastra principale colle ossa del Chelonio, la seconda la stessa lastra completata con quelle staccate dalla lastra minore e nelle altre sono figurate in dettaglio le diverse parti del fossile.

L. Foresti. — *Contribuzione alla conchiologia terziaria italiana. Memoria 3ª.* - Bologna, 1884. [1]

Questa terza contribuzione alla conchiologia terziaria italiana contiene la descrizione e l'illustrazione di diverse forme nuove di molluschi gasteropodi e lamellibranchi raccolti nel pliocene e nel miocene di diverse parti d'Italia.

Dette nuove forme sono: *Cancellaria mutinensis* Foresti, raccolta nelle marne tortoniane di M. Gibio nel Modenese; *Pollia Bellardiana* Foresti, dalle sabbie gialle del pliocene inferiore delle colline bolognesi, di Toscana, del Modenese e del Piacentino; *Nassa Fornasinii* For., dalle sabbie gialle del pliocene inferiore di M. Veglio nel Bolognese; *Nassa subrugosa* For., dalle argille sabbiose del pliocene antico delle balze di Pradalbino nel Bolognese; *Nassa Iosephinae* For., dalle argille sabbiose del pliocene inferiore di Maiola in provincia di Bologna; *Nassa Doderleini* For., dalle marne tortoniane di M. Gibio; *Nassa bononiensis* For., di cui un esemplare proviene dalle sabbie gialle di M. Bian-

---

[1] Estratta dalla S. IV., T. V. delle Mem. d. Accad. d. Scienze dell'Ist. di Bologna.

Digitized by Google

cano, l'altro dalle argille sabbiose di M. Veglio, località del Bolognese e depositi appartenenti al pliocene inferiore; *Natica bononiensis*, dalle argille sabbiose del pliocene antico di Maiola; *Tapes vetula* Bast. var. *pliocenica* For., dalle argille sabbiose del Bolognese, tanto da quelle più profonde e che poggiano sulle marne argillose, quanto dalle superiori che si confondono colle sabbie gialle.

La memoria è corredata di una tavola litografica in cui sono rappresentati i fossili descritti.

E. Nicolis. — *Oligocene e miocene nel sistema del Monte Baldo (Prealpi retiche).* — Verona, 1884.

Il territorio studiato dall'Autore comprende il Monte Baldo, il gruppo di Monte Moscalli e la Rocca di Garda.

Il Monte Baldo centrale è costituito da un altipiano situato proprio nel cuore del sistema, ad una elevazione di m. 1250 a 1600, e che forma una vasta conca terziaria, delimitata a S.S.O dalla sella di Novezza, e N.N.E dall'altra su cui siede la *malga* Artillonzin, ad Est dalla catena Novezza, Cerbiol, Redute e Fassole, e dal lato opposto dalla più alta vetta del Baldo: comprende le località Novezza, Campione, Acque Negre e Mezzon.

Esposte in una prima parte del lavoro le condizioni oro-tectoniche dell'intero sistema del Baldo, l'Autore descrive nella seconda il profilo stratigrafico naturale che si presenta rimontando da Borghetto sull'Adige e seguendo a un dipresso la linea di confine politico sino alla vetta di Mezzon portante il termine N. 44; la quale linea taglia l'altipiano in parola da E.S.E a O.N.O. Superati i conoidi di sfacelo morenico ed alluvionale che susseguono immediatamente al *thalweg* dell'Adige, si incontrano potenti banchi di dolomia, in parte *principale*, e poi, sempre con stratificazione concordante, la serie giurese chiusa da una roccia con *habitus* di majolica cretacea, ma con fossili titoniani; quindi la serie cretacea che finisce colla scaglia rossa, e da ultimo la serie eocenica. Questa principia con calcari per lo più non fossiliferi, sui quali è adagiato il membro principale eocenico, rappresentato da orizzonti equivalenti a quelli di S. Giovanni Ilarione, di Scole d'Avesa, di Roncà e delle Torri. Seguono i sedimenti dell'eocene superiore, sincroni al

Digitized by Google

piano di Priabona, e più in alto calcari corallini indicanti l'orizzonte di Crodara ovvero marne ad *Euspatangus*. A queste sovrincombono arenarie a *Pecten arcuatus*, continuate superiormente da arenarie e marne a Globuline, Briozoi, Fucoidi che sono caratterizzate da molti *Clypeaster*, di forma avvicinantesi a *Clypeaster Breunigi* Lbe dell'oligocene vicentino. Chiude la serie una lumachella costituita da *Nummulites intermedia* D'Arch. e *N. Fictetí* Michtti.

Nella terza parte di questo lavoro vengono descritti l'uno dopo l'altro il gruppo di Monte Moscalli e il colle Rocca di Garda, nei quali continua la serie ascendente terziaria. Il primo sorge isolato in mezzo all'apparato glaciale che si estende a Sud dei contraforti del Monte Baldo, fra la riva veronese del Benaco e l'Adige. Gli strati più bassi o basilari di questo gruppo sono rappresentati dalla lumachella nummulitica constatata alle Acque Negre sul Baldo, il cui piano è ritenuto dall'Autore appartenere alla così detta formazione nummulitica superiore; con che gli strati del gruppo in esame principierebbero coll'oligocene, ossia al confine superiore dell'eocene col miocene. Questi calcari passano superiormente ad arenarie grossolane ed a calcari impuri gremiti di fossili mal conservati, con prevalente carattere oligocenico. (*Scutella tenera* Lbe; *S. cavipetala* Lbe; *Cardita Laurae* Brong.; *C. Arduini* Brong.; ecc.). Segue poi un calcare bianco, compatto, il calcare d'Incaffi che segna un deciso confine litologico dalle sottostanti molasse, con fauna a *facies* spiccatamente miocenica, con grandi analogie a quella contenuta negli strati di Schio (*Echinolampas conicus* Lbe; *Pecten* sp.; *P. deletus*; *P.* cfr *simplex* Mchtti; *P.* cfr *Haueri* Mchtti; *P. solarium* Lmk; *Clypeaster placenta* Mchtti; *C. scutum* Lbe ecc.). Questo calcare d'Incaffi passa, a tratti, a calcare grossolano, semisaccaroide, non fossilifero, ovvero anche a un calcare cristallino e spatico che risultò per un impasto d'echinidi e di crinoidi o di *Lithothamnium*. In questa stessa assisa cristallina l'Autore scoprì un'interessante ittiofauna, consistente quasi esclusivamente di ittiodontoliti ed ittiodoluriti, alcuni dei quali aderenti ad una tipica *Scutella subrotunda* miocenica. Questo giacimento ittiolitico ha molti punti di contatto con quello scoperto nei dintorni di Crespano a Col del Canal dal dott. Arturo Rossi: secondo poi l'ittiologo prof. Bassani la ittiofauna del Monte Moscalli avrebbe la più stretta affinità anche con quelle di Dax, di Grignon, di Neudorf, di S. Juvat, di Montegazza, di Lecce, di Cerisano, ecc. Altre analogie vengono citate ed esaminate dall'Autore, il quale vi aggiunge l'elenco di detta ittiofauna. Sovrincombe da ultimo qua e là al calcare ittiolitico un'arenaria a piccolissimi organismi, fra cui principalmente *Echinocya-*

Digitized by Google

mus alpinus; e con questa assisa, quasi del tutto organica, rimane chiusa la serie stratigrafica ascendente di Monte Moscalli.

Il colle di Rocca di Garda, che è contiguo ed a sud del paese di Garda, rende ostensibile, a principiare dalla parte del lago in cui immerge il suo piede, una serie di assise che per i loro avanzi organici e pei caratteri petrografici sono, a giudizio dell'Autore, parallele e corrispondenti a quelle osservate a Monte Moscalli, cioè inferiormente arenaria e molassa oligoceniche e superiormente un calcare sincrono a quello d'Incaffi e raccordantesi cogli strati di Schio.

Conclude l'Autore col ritenere, in base agli studi fatti, dimostrata la contemporaneità degli strati terziarii delle Acque Negre con quelli inferiori di Monte Moscalli, ed il parallelismo di questi coi sedimenti marini di Rocca di Garda: gli risulterebbe inoltre provato il collegamento di questi strati colla serie eocenica del Monte Baldo. Il confine tra eocene ed oligocene andrebbe tirato sopra alle marne a *Euspatangus* ed ai banchi corallini di Novezza, cosicchè le arenarie a *Pecten arcuatus* di Novezza e Campione formerebbero la base dell'oligocene. Gli mancano sufficienti materiali per raccordare i piani della serie oligocenica, veronese con quelli del Vicentino: la serie miocenica, da ultimo, esordirebbe col calcare a *Scutelle* affini ed analoghe alla *S. subrotunda* di Monte Moscalli.

Chiude queste note una tabella riassuntiva, in cui sono coordinate le serie geologiche del terreno perlustrato; quindi sono corredate di uno spaccato geologico del Monte Baldo alla scala di 1:25000, e da due tavole litografate, di cui una rappresenta l'ittiofauna di Monte Moscalli e l'altra alcune sezioni sottili del calcare ittiolitico e dell'arenaria superiore di questa stessa località.

NOTIZIE DIVERSE

GEOLOGIA APPLICATA. *Studi geologici presentati alla Esposizione di Torino dalla Società italiana delle strade ferrate meridionali.* — È manifesto che gli studi geologici ponno riescire utilissimi alle costruzioni stradali e segnatamente alle ferroviarie, qualora sieno continuati e fissati, al pari delle altre discipline tecniche nel servizio complesso dei lavori. Le ricerche delle acque e dei materiali da costruzione,

Digitized by Google

così importanti pel suddetto servizio, costituiscono pure un'utile appendice di questi studi.

La Società delle ferrovie meridionali ricordando le gravi lotte sostenute contro l'instabilità dei terreni nella traversata dell'Appennino colla linea Foggia-Napoli ed in vista dei gravi lavori di manutenzione che, per la natura infelice dei terreni, devonsi eseguire nella Calabria ed in Sicilia, volle preoccuparsi dello studio geologico dei terreni in occasione della costruzione delle nuove linee nel Molise e negli Abruzzi

All'Esposizione di Torino la direzione dei lavori della suddetta Società ferroviaria, fece una mostra di questi studi geologici, riassumendoli da quelli di dettaglio che in scale ben maggiori avevano preceduto e seguite le costruzioni, come è detto nelle note che accompagnano i disegni esposti.

Detti studi sono rappresentati dai profili, 1 : 50,000 per distanze 1 : 5000 per altezze, delle linee: Benevento-Campobasso — Termoli-Campobasso — Aquila-Rieti-Terni.

Accompagnano questi profili longitudinali alcune sezioni trasversali (scale 1 : 50,000 per distanze ed altezze) nei punti più caratteristici ed importanti.

In questi profili riassuntivi vennero indicati, con tratteggi speciali, la natura delle roccie e con le tinte la loro successione geologica.

Le principali difficoltà incontrate per frane, smottamenti, sgretolamenti di roccie, ecc., vi sono pure segnate.

Se la natura franosa definisce la condizione generale delle linee Benevento-Campobasso-Termoli dal punto di vista delle costruzioni, da quello invece strettamente geologico può dirsi che queste linee sono caratterizzate dalla uniformità della scala dei terreni attraversati, i quali sono compresi tutti, salvo rare eccezioni, nella serie terziaria ed in questa l'eocene è il termine più sviluppato. Non altrettanto può dirsi della linea Aquila-Rieti-Terni. Quivi i terreni non lasciano desiderare dal punto di vista della stabilità, ma le accidentalità del suolo vi sono talvolta imponenti, ed i sistemi geologici attraversati sono abbastanza numerosi. Per guisa che a rendere più chiara la successione dei terreni e le inflessioni frequenti che complicano alquanto la tectonica delle regioni attraversate, vennero aggiunti due altri profili alla scala 1 : 10,000 per distanze ed altezze. Questi profili si riferiscono alle due discese dalla Sella di Corno alla piana del Velino e Peschiera (sotto Cittaducale) ed all'altra dalla conca di Rieti a quella ternana. Dal primo profilo riesce manifesto il rapporto stratigrafico fra l'imbasamento fondamentale dolomitico e gli altri terreni secondari e terziari

Digitized by Google

in questo gruppo centrale dell'Appennino abruzzese. L'altro profilo comprende il tratto di ferrovia fra le Marmore e la valle del torrente Stroncone; esso oltre allo sviluppo del sistema liassico di questa località, mostra la tectonica alquanto complessa di alcuni gruppi perforati con galleria, per esempio di quello dell'Alveano; infine da questo profilo risulta il diretto appoggio dei terreni pliocenici (perforati con diverse gallerie) sulle sponde liassiche ternane.

La discesa dalla Sella di Corno ad Antrodoco fu per parte della Società delle meridionali oggetto di molti studi, nei quali non rimasero estranee le considerazioni geologiche, come può vedersi dai rilievi 1 : 10,000 dei dintorni di Antrodoco presentati pure all'Esposizione. Uno di questi rilievi rappresenta la proiezione orizzontale non solo dei limiti delle roccie in posto, ma altresì vi sono indicati i depositi accidentali, alluvioni, coni di dejezione, depositi detritici, breccioni, ecc. Sopra questa rappresentazione completa del terreno, la quale più direttamente interessa le costruzioni, vennero segnati i diversi tracciati successivamente studiati. Un altro piano geologico della stessa regione non rappresenta che le roccie in posto, supposti levati tutti i depositi accidentali; su questo rilievo venne indicato solamente il tracciato eseguito.

Accompagnano questi due piani alcune sezioni trasversali condotte per i punti che maggiormente interessavano le costruzioni. Da queste sezioni risultano meglio spiegati i rapporti fra la massa calcarea dolomitica fondamentale e gli altri terreni secondari e terziari di Antrodoco.

Da una notizia autolitografata, che accompagna la mostra in discorso, è resa manifesta la parte applicata che ebbero questi studi nelle nuove costruzioni.

Aggiungasi infine che la Società delle ferrovie meridionali inviò a Torino una collezione completa con relativo catalogo di tutte le risorse di cui dispone, in riguardo ai materiali da costruzione, sia sulla rete meridionale che sulle linee calabro-sicule.

PALME E COCCODRILLO FOSSILI DEL BACINO DI BOLCA [1]. — Alla mostra nazionale di Torino figurano alcuni esemplari fossili di palme affini a *Phoenicites Wettinioides* Mass. e *Latanites Massimilianis* Mass., ed un esemplare di *Crocodrylus* cfr. *Vicetinus* Lioy, espostivi dal sig. Attilio Cerato di Bolca, noto per le sue intelligenti ri-

[1] Vedi E. Nicolis, *Della posizione stratigrafica delle palme e del coccodrillo fossili scoperti, ecc. ecc.* - Verona, 1884.

Digitized by Google

cerche ed importanti scoperte paleontologiche nelle prealpi veronesi e vicentine. I fossili anzidetti provengono tutti dagli strati eocenici del bacino del Bolca; ivi, e precisamente a Monte Vegroni, sopra calcari nummulitici dell'eocene medio poggia un banco di lignite coperto da un letto d'argilla nerastra bituminosa dello spessore di m. 1,50. Da questo sedimento vennero scavati dal Cerato gli esemplari di palmizii testè esposti a Torino; gli sovrastanno circa 80 metri di breccie basaltiche stratificate e con residui vegetali. Nel prossimo Colle Battagia, in cui pure seguita la serie stratigrafica eocenica, la stessa breccia basaltica è ammantata di m. 2 di schisti bituminosi, tra i quali il Cerato scoperse scheletri di Crocodriliani e di Cheloniani e quello pure bellissimo che figura alla mostra. Giova pure aggiungere che in questi giorni lo stesso inventore scoperse poco sopra di quest'ultimo sedimento, e nella località detta Pratichini, frammezzo ai basalti, un altro e nuovissimo giacimento fillitico, cioè un letto d'argilla di m. 1,60 di spessore contenente altre gigantesche e ben conservate palme fossili assieme alle loro radici. Quanto all'età dei suddetti giacimenti, il sig. E. Nicolis ammette che i palmizii di Monte Vegroni vadano raccordati a quelli analoghi di Roncà, cioè appartengano alla porzione superiore dell' eocene medio, o tutt'al più possano collocarsi nell'eocene superiore, qualora si ascrivano a questa età anche i calcari e le marne a *Serpula spirulea* Lamk. Di poco più recenti sarebbero i resti di *Crocodrylus* di Colle Battagia; mentre invece le nuove palme dei Pratichini apparirebbero coeve della flora oligocenica di Chiavon, colla quale avrebbero comuni le forme.

I TUFI VULCANICI DEL NAPOLITANO. — Da un lavoro chimico-analitico del signor Dott. Leonardo Ricciardi, pubblicato negli *Atti dell'Acc. Gioenia di Sc. nat. in Catania* (S. 3. Vol. XVIII) risulterebbe che i depositi di detriti vulcanici formanti i tufi della provincia di Salerno e di quella d'Avellino hanno una composizione analoga ai materiali vulcanici dei Campi Flegrei, contenendo essi una quantità maggiore di anidride silicica, circa il 10 0[0, mentre i materiali del Somma-Vesuvio risulterebbero più ricchi di ferro, di calce e di magnesia. L'autore in base a tali risultati conclude per ritenere che i tufi anzidetti provengono per la massima parte dalle eruzioni dei Campi Flegrei e non da eruzioni sul sito, come opinerebbero altri. — Citando sommariamente i risultati delle chimiche ricerche, osserviamo come in 10

Digitized by Google

analisi eseguite dal Ricciardi sui tufi e sulle pomici di Salerno ed Avellino la silice, su 100 parti analizzate, oscilla fra il 63.14 ed il 58.67; gli ossidi ferroso e ferrico tra il 6.13 e 4,86; la calce e magnesia tra 8.48 e 3.98; mentre dai lavori analitici dello stesso autore sui tufi del Monte Somma si ricava per la silice un massimo di 53.11 ed un minimo di 45.07; per gli ossidi del ferro, rispettivamente 9.07 e 5.28; per calce e magnesia 15.31 e 9.85. Dalle analisi poi del Ricciardi e di J. Roth delle lave e pomici vesuviane rilevasi: dal 52.22 al 47.54 di silice, dal 16.41 al 5.55 di ossidi di ferro, dal 16.13 all'8.50 di calce e magnesia. All'incontro le analisi del Rammelsberg, del vom Rath, di Fuchs e di Abich delle lave e tufi dei Campi Flegrei (comprese le isole) offrono dal 60.77 al 54.69 di silice; dal 6.57 al 4.12 d'ossidi di ferro; da 4,09 a 1.53 di calce e magnesia.

LA PIETRA-PECE DI RAGUSA IN SICILIA. — Con tal nome viene indicato localmente una specie di *calcare tenero*, impregnato di bitume ed esistente principalmente in comune di Ragusa, circondario di Modica, provincia di Siracusa. Il terreno in cui giace è terziario, miocenico. Da due opuscoli riuniti testè pubblicati in Siracusa, di cui l'uno del sig. Luigi Della Fonte e l'altro del sig. Luigi Moschini, amendue professori e quest'ultimo anche preside del R. Istituto tecnico di Modica, ricaviamo che questa pietra offre per lo meno quattro qualità principali, alternanti con il così detto *calcare forte*, compatto, più ricco di silice; le quali qualità sono determinate dalla maggiore o minore quantità di bitume che contengono. Localmente, a principiare dalla più povera in bitume, si denominano: 1° pietra-pece albame; 2° p. p. gerbina; 3° p. p. nera; 4° p. p. grassa. Numerose cave furono aperte nella medesima, anche per scopo di estrarne l'asfalto; ma fin'ora i prodotti primi non servirono che ad uso della costruzione edilizia, essendo, a quanto pare, falliti i tentativi di speculazione nel senso di estrarne il bitume. Ad ogni modo, l'escavazione e lavorazione di detta pietra costituiscono per la provincia una industria non spregevole, dando luogo, a parte il consumo interno ch'è vistosissimo, ad una esportazione all'estero che nel 1883 salì a circa 2000 tonnellate. Di quest'articolo industriale figurano alla mostra nazionale di Torino 18 saggi comprendenti le diverse varietà tratte dalle principali cave del comune, speditivi dal R. Istituto tecnico di Modica, accompagnato ognuno

Digitized by Google

da analisi chimica eseguita dal prof. Moschini nell'interesse sia dei proprietari delle cave che degli industriali in genere, e coll'intento speciale di appurare se oltre che a scopi di costruzione, la pietra-pece di Ragusa offrisse elementi per una vantaggiosa industria estrattiva di idrocarburi o quanto meno per la produzione del gaz illuminante. I risultati del lavoro analitico vennero a dimostrare non essere la pietra-pece economicamente adatta a speculazioni di simil genere, bensì ottima sempre come materiale da costruzione. Lo sviluppo di materie volatili determinatovi da una temperatura da 100° fino al color rosso-scuro non supera un massimo del 7,80 per cento, e quella ottenuta alla temperatura del rosso-ciliegia non sale al di là dell'8 per cento; il resto consiste in materie fisse (carbonato di calcio in massima parte) dall'86,63 al 97,26 per cento ed in acqua igroscopica, dal 5,40 al 0,34 per cento. Il peso specifico medio risultò del 2,277.

NECROLOGIA

Ferdinando v. Hochstetter, I. R. Consigliere aulico, Direttore del Museo imperiale di Storia naturale, professore di mineralogia e geologia al Politecnico di Vienna, ecc., morì in quest'ultima città il 18 luglio p. p. in età di 55 anni. Era nativo di Esslingen nel Würtemberg, fu laureato a Tübingen e, passato poi al servizio dell'i. r. Istituto geologico austriaco, prese parte, in qualità di geologo, al viaggio di circumnavigazione della *Novara* ch'ebbe luogo negli anni 1857-1859 e ch'egli illustrò colla pubblicazione delle raccoltevi osservazioni e di studi profondi sulla geologica costituzione, sulla flora e fauna fossili della Nuova Zelanda, avendo a collaboratori l'Hauer, l'Hörnes, il Petermann, ecc. Della sua eccezionale e tanto svariata attività, oltre a stimatissime opere didascaliche, parlano le numerose sue pubblicazioni che dal 1855 al giorno d'oggi riempirono meritamente del di lui nome il mondo scientifico e che riguardano diversissime contrade del globo da lui percorse e studiate geologicamente, quali, oltre alla citata Nuova Zelanda, la Turchia Europea, la Russia, la Nuova Olanda, le isole Nicobari, la Svezia e Norvegia, ed altre, aggiungendo alle investigazioni della scienza speculativa la pratica applicazione nell'interesse dell'industria mineraria.

Digitized by Google

PUBBLICAZIONI DEL R. COMITATO GEOLOGICO

I. — **Bollettino.** — Si pubblica regolarmente in fascicoli bimestrali di quattro a otto fogli di stampa ciascuno, formanti un volume annuo di 500 e più pagine, con tavole ed incisioni intercalate nel testo. Il prezzo dell'abbuonamento annuo è di L. 8 per l'interno e di L. 10 per l'estero. Gli abbuonati ricevono gratuitamente la copertina ed il frontespizio del volume. — Ad annata compiuta i volumi annuali rilegati si vendono al prezzo di L. 10. — I fascicoli separati si vendono al prezzo di L. 2 ciascuno. — La prima serie di 10 volumi incomincia coll'anno 1870; la seconda col 1880.

II. — **Memorie per servire alla descrizione della Carta Geologica d'Italia.** — Pubblicazione di gran formato corredata da tavole, Carte geologiche ed incisioni intercalate nel testo.

Volume I; Firenze, 1871. — *Introduzione.* — *Studi geologici sulle Alpi Occidentali*, di B. Gastaldi, con cinque tavole ed una Carta geologica. — *Cenni sui graniti massicci delle Alpi Piemontesi e sui minerali delle valli di Lanzo*, di G. Strüver. — *Sulla formazione terziaria nella zona solfifera della Sicilia*, di S. Mottura, con quattro tavole. — *Descrizione geologica dell'Isola d'Elba*, di I. Cocchi, con sette tavole ed una Carta geologica. — *Malacologia pliocenica italiana* (Parte 1ª, *Gasteropodi sifonostomi*), di C. D'Ancona; fascicolo 1°, con sette tavole. — **Prezzo Lire 35.**

Volume II, Parte 1ª; Firenze, 1873. — *Introduzione.* — *Monografia geologica dell'Isola d'Ischia*, di C. W. C. Fuchs, con Carta geologica e incisioni nel testo. — *Esame geologico della catena alpina del San Gottardo, che deve essere attraversata dalla grande Galleria della Ferrovia Italo-Elvetica*, di F. Giordano, con Carta geologica e due tavole di Sezioni. — *Appendice alla Memoria sulla formazione terziaria nella zona solfifera della Sicilia*, di S. Mottura, con una tavola. — *Malacologia pliocenica italiana* (Parte 1ª, *Gasteropodi sifonostomi*), di C. D'Ancona; fascicolo 2°, con otto tavole. — **Prezzo Lire 25.**

Volume II, Parte 2ª; Firenze, 1874. — *Studi geologici sulle Alpi Occidentali*, di B. Gastaldi; Parte 2ª, con due tavole. — **Prezzo Lire 5.**

Volume III, Parte 1ª; Roma, 1876. — *Il gruppo vulcanico delle Isole Ponza*, monografia geologica di C. Doelter, con tre tavole e una Carta geologica. — *Geologia del Monte Pisano*, di C. De Stefani, con una tavola. — **Prezzo Lire 10.**

È stata pubblicata in principio del 1884 una carta geologica della Sicilia nella scala di 1 per 500^{m} ridotta dai rilevamenti eseguiti in grande scala. — Prezzo L. 5.

Digitized by Google

Annunzi di pubblicazioni.

G. Capellini — **Il Chelonio Veronese** *(Protosphargis veronensis,* **Cap.) scoperto nel 1852 nel cretaceo superiore presso Sant'Anna di Alfaedo in Valpolicella.** — Roma 1884; pag. 36 in-4°, con 7 tavole.

G Sacco. — **Nuova specie fossili di molluschi lacustri e terrestri in Piemonte.** (Atti della R. Accademia delle Scienze, vol. XIX, disp. 3ª). Torino 1884; pag. 18 in-8°, con una tavola.

Eneghini. — **Nuovi fossili cambriani di Sardegna.** (Processi verbali della Società Toscana di Scienze Naturali, vol. IV) — Pisa 1884.

D. Zaccagna. — **Affioramenti di terreni antichi nell'Appennino pontremolese e fivizzanese.** (Ibidem). — Pisa 1884.

L. Busatti. — **Fluorite dell'Isola del Giglio e Fluorite di Carrara.** — (Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, vol. VI. fasc. I). — Pisa 1884; pag. 14 in-8°, con una tavola.

V. Simonelli. — **Faunula del calcare ceroide di Campiglia Marittima** (lias inferiore) (Ibidem). — Pisa 1884; pag. 18 in-8°, con una tavola.

G. Mercalli. — **Notizie sullo stato attuale dei vulcani attivi italiani.** — Milano 1884; pag. 16 in-8°.

G. Di Stefano. — **Sui brachiopodi della zona con Posidonomya alpina di M. Ucina presso Galati.** — Palermo 1884; pag. 30 in-4°, con due tavole.

O. Silvestri. — **Sulla esplosione eccentrica dell'Etna avvenuta il 22 marzo 1883 e sul contemporaneo parossismo geodinamico-eruttivo.** — Catania 1884; un volume di 195 pag. in-4°, con 7 tavole.

L. Foresti. — **Terza contribuzione alla conchiologia terziaria italiana.** — Bologna 1884; pag. 18 in-4° con una tavola.

G. Capellini. — **Il cretaceo superiore e il gruppo di Priabona nell'Appennino settentrionale e in particolare nel Bolognese, e loro rapporti col grés de Celles in parte e con gli strati a Clavulina Szaboi** — Bologna 1884; pag. 18 in-4°, con una tavola.

T. Taramelli. — **Contribuzione alla geologia dell'Appennino di Piacenza.** (Rendiconti R. Istituto Lombardo, s. II, vol. XVII, fasc. XIII). — Milano 1884; pag. 10 in-8°.

A. Mascarini. — **Le argille marnose azzurre di Grottammare ed i fossili che vi si rinvengono.** — (Rivista scientifico-industriale, anno XVI, n. 10 e 11). — Firenze 1884; pag. 6 in-8°.

D. Pantanelli. — **Aggiunte e correzioni al catalogo dei molluschi pliocenici dei dintorni di Siena.** — Siena 1884; pag. 32 in-8°.

A. Klitsche de la Grange. — **Sulla formazione dei tufi vulcanici nell'agro romano e nel viterbese.** — Roma 1884; pag. 12 in 4°, con una tavola.

L. Ricciardi. — **I tufi vulcanici del Napolitano.** — Catania 1884; pag. 10 in-4°.

E. Nicolis. — **Oligocene e miocene nel sistema del Monte Baldo.** — Verona 1884; pag. 50 in-4°, con 3 tavole.

Idem. — **Della posizione stratigrafica delle palme e del coccodrillo fossili scoperti nel bacino di Bolca.** — Verona 1884; pag. 8 in-8°.

L. Della Fonte e L. Moschini. — **Notizie ed analisi della pietra-pece di Ragusa.** — Siracusa 1884; pag. 32 in-8°.

G. A. Tuccimei. — **Sopra i terreni incontrati nei recenti scavi dell'Oppio in Roma.** — Roma 1884; pag. 6 in-4°.

G. G. Gemmellaro. — **Sui fossili degli strati a** *Terebratula Aspasia* **della contrada Rocche Rosse presso Galati.** Dispensa I. — Palermo 1884; pag. 48 in-4°, con 7 tavole.

R. Meli. — **Cenni geologici sulla costa di Anzio e Nettuno ed elenco dei molluschi pliocenici ivi raccolti.** — Roma 1884; pag. 32 in-4° con una tavola.

Digitized by Google

MAR 17 1921

DEC 7 26

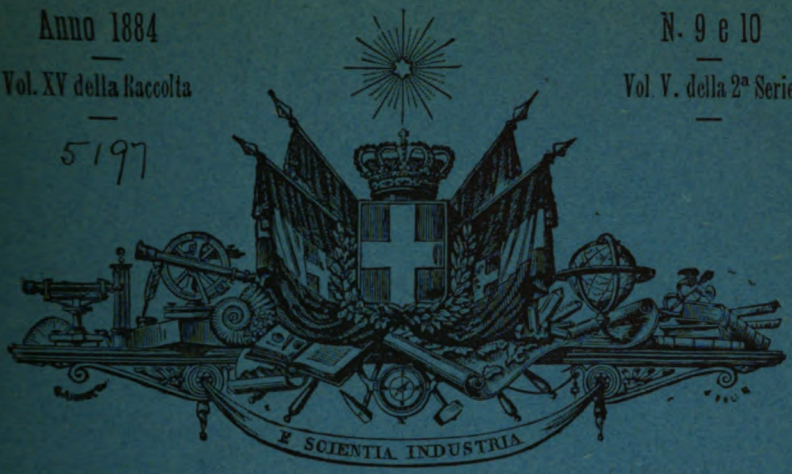
5197

Anno 1884

Vol. XV della Raccolta

N. 9 e 10

Vol. V. della 2ª Serie



R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA.

1884

BOLLETTINO N.° 9 E 10

SETTEMBRE E OTTOBRE

ROMA,
TIPOGRAFIA NAZIONALE.

1884.

Digitized by Google

ELENCO

del personale componente il Comitato e l'Ufficio Geologico

R. COMITATO GEOLOGICO.

MENEGHINI GIUSEPPE, prof. di geologia nella R. Università di Pisa, *Presidente.*
CAPELLINI GIOVANNI, prof. di Geologia nella R. Università di Bologna.
GEMMELLARO GAETANO GIORGIO, professore di geologia nella R. Università di Palermo.
PONZI GIUSEPPE, professore di geologia nella R. Università di Roma.
SCACCHI ARCANGELO, professore di Mineralogia nella R. Università di Napoli.
SCARABELLI GIUSEPPE, senatore del Regno, Imola.
STOPPANI ANTONIO, professore di Geologia nel R. Istituto Tecnico Superiore di Milano.
IL DIRETTORE del R. Istituto geografico militare in Firenze.
COSSA ALFONSO, già direttore della Stazione agraria sperimentale, ora professore di chimica alla R. Scuola di applicazione per gli ingegneri in Torino.
GIORDANO FELICE, ispettore capo del R. Corpo delle Miniere, Roma.
PELLATI NICCOLÒ, ispettore nel R. Corpo delle Miniere, Roma.

Personale addetto ai lavori della Carta Geologica.

Direzione superiore:
Ing. GIORDANO FELICE, Direttore.
Ing. PELLATI NICCOLÒ.

Ufficio centrale (in Roma):
Ing. ZEZI PIETRO, Capo d'ufficio e segretario del Comitato.
Ing. SORMANI CLAUDIO.
Sig. PERRONE EUGENIO, aiutante
Sig. MODERNI POMPEO, id.

Geologi operatori:
Ing. BALDACCI LUIGI, Roma.
Ing. LOTTI BERNARDINO, Pisa.
Ing. CORTESE EMILIO, Roma.
Ing. ZACCAGNA DOMENICO, Pisa.
Sig. FOSSEN PIETRO, aiutante, Pisa.

Personale distaccato:
Ing. MATTIROLO ETTORE, Torino (analisi delle roccie).
Dott. CANAVARI MARIO, Pisa (paleontologo).

La sede dell'Ufficio Geologico in Roma è nel Museo della Vittoria, via Santa Susanna, n. 1-A.

Digitized by Google

MAR 17 1921

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA.

Serie II. Vol. V. Settembre e Ottobre 1884. N. 9 e 10.

SOMMARIO.

Memorie originali. — I. Nuovi appunti geologici sul Gargàno di E. Cortese e M. Canavari (con tavola di sezioni). (Continuazione e fine) — II. Nota sopra il permiano ed il triasico della Nurra in Sardegna, del prof. D. Lovisato (con tavola di sezioni).

Estratti e riviste. — I. Escursioni geologiche in Corsica e Sardegna, del professore G. vom Rath. — II. Sulle condizioni geologiche dell'isola d'Elba; note estratte da una memoria del dott. K. Dalmer.

Notizie bibliografiche. — G. G. Gemmellaro. *Sui fossili degli strati a* Terebratula Aspasia *della C. Rocche Rosse presso Galati (Provincia di Messina)*; disp. 1ª. Palermo, 1884. — R. Meli. *Cenni geologici sulla costa di Anzio e Nettuno ed elenco dei molluschi pliocenici ivi raccolti.* Roma, 1884. — G. Leonardelli. *Il Saldame, il Rego e la terra di Punta Merlera in Istria come formazione termica.* Roma, 1884. — W. von Gümbel. *Geologie von Bayern.* 1. *Theil: Grundzüge der Geologie.* Kassel, 1884.

Notizie diverse. — Alterazioni del livello del mare per l'influenza delle masse continentali. — Sienite e gabbro olivinico nella parte centrale degli Euganei.

Tavole ed incisioni. — Tavola di sezioni geologiche del Gargàno, a pag. 304. — Tavola annessa alla nota del prof. Lovisato, a pag. 324.

MEMORIE ORIGINALI

I.

Nuovi appunti geologici sul Gargàno di E. Cortese e M. Canavari (con tavola di sezioni).

(*Continuazione e fine;* V. Boll. 7-8)

c) *Terreni cretacei.* — Il cretaceo al Gargàno è rappresentato da due dei suoi membri, dal neocomiano e dall' ippuritico, che vi coprono grandi estensioni.

I terreni cretacei mostrano tendenza a disporsi intorno à quelli giuresi come un mantello, ma la discordanza con cui i loro strati vengono ad appoggiarsi ai calcari titoniani, spiega perchè il mantello cretaceo non ha conservato la disposizione della mezza ellissoide oolitica su cui riposa.

L' estensione del cretaceo è molto maggiore dalla parte Nord-Est che dalla parte Sud-Ovest; inoltre, come vedremo, in quella domina il neocomiano che in questa è più limitato, acquistandovi invece molto maggiore importanza l' ippuritico.

Digitized by Google

Premesse queste indicazioni preliminari, verremo a descrivere i calcari che rappresentano la creta in questa parte della Capitanata.

α) *Neocomiano.* — La massa principale di neocomiano si estende dal limite descritto per i calcari giuresi, quello cioè che dal Lago di Varano va a Mattinatella, fino a Rodi, Peschici, Vieste e alla Testa del Gargàno, coperto soltanto da un bel lembo d'ippuritico, tra Vico, Ischitella e Rodi, e da qualche lembo di nummulitico, presso Peschici. Questa massa principale copre una estensione di circa 250 chilometri quadri.

Una seconda massa di neocomiano si stende da Mattinatella a Mattinata, appoggiandosi alle pendici dei calcari giuresi, fino all' altezza massima di 450 m. sul mare, e segna una parte del limite meridionale del giurese. La continuazione di questa massa, che ha una superficie di circa 18 chilometri quadri, costituisce un affioramento di 170 m. di potenza e 7 chilometri di lunghezza, sotto Monte S. Angelo e Monte degli Angeli. In tutta la estesa regione, della quale descrivemmo la costituzione geologica, non trovammo alcun lembo staccato di neocomiano, eccetto che le due piccole masse ai due lati della Valle Vecchia, poco discoste del resto dalla seconda massa importante ora designata. Questi due lembi limitati, separati da erosioni, non salgono a livello maggiore di quello indicato (450 o 460), e si distinguono bene perchè manifestano la stratificazione regolare del neocomiano, mentre nei calcari a coralli, sui quali riposano, non si scorge stratificazione apparente.

Mentre nella prima grande massa i calcari pendono al Nord, verso Vico, Rodi e Peschici, o al Nord-Est dal Fusillo a Vieste, nella seconda pendono al Sud-Est o al Sud; questa disposizione degli strati si concorda bene, con quanto abbiamo premesso, cioè che il cretaceo sembra formare un mantello che avvolge al Nord, Est e Sud, la mezza ellissoide di terreni giuresi.

Il neocomiano non costituisce montagne molto elevate, o almeno così elevate come quelle costituite dai calcari giuresi; con tuttociò abbiamo che il Monte Jacotenente (810), la Coppa d'Umbria (806), la Coppa Croce (804) ed altre, sono formate da questo terreno. Ad esso corrispondono aspetti speciali del suolo, meritevoli di esser qui riferiti.

In primo luogo, guardando la carta, si vede che sui fianchi delle montagne della regione neocomiana, le curve sono molto ravvicinate, ma non si hanno mai segni speciali di dirupi e precipizi; inoltre mancano completamente le spianate.

I monti della regione neocomiana prendono l'aspetto di colline, a pendici ripide, ma piuttosto tondeggianti, sulle quali sembrerebbe non

Digitized by Google

dover mai spuntare la roccia; questa invece si può vedere quasi dovunque ed ogni piccola trincea basta a metterla allo scoperto.

L'aspetto tondeggiante delle colline è dovuto dunque alla natura, piuttosto marnosa, del calcare ed alla relativa sottigliezza degli strati. Un' altra particolarità topografica, che si manifesta sulle coste, è che queste, mentre sono formate da pendici praticabili sì, in genere, ma piuttosto ripide, si trovano interrotte da frequenti insenature, corrispondenti ad ogni valletta, per quanto piccola; in queste insenature si hanno forti depositi alluvionali con parti pantanose verso il mare, o dei veri pantani pieni d'acqua, e, generalmente, sorgenti di malaria. I pantani si trovono specialmente sulla costa Nord, da Vieste a Rodi, i depositi alluvionali sono più frequenti da Monte Saraceno a Vieste.

A prova di ciò enumereremo le località ove si hanno di queste speciali configurazioni del suolo; da Mattinata a Vieste, su un percorso di 27 chilometri, per linee rette, abbiamo:

Il piano di Mattinata.
» della valle di Lupo.
» di Mattinatella.
» della Regione Campi.

La cala S. Felice.

Le spiaggie di Portonuovo e Lago di Chiara.

La spiaggia del Castello e degli Orti, lunga tre chilometri che precede immediatamente Vieste.

Sulla costa di Vieste a Peschici, o poco più verso Rodi, su circa 17 chilometri di percorso per mare, abbiamo i pantani della spiaggia S. Lorenzo, prossimi a Vieste.

Le paludi di Santa Maria e della spiaggia di Scialmarino, ove si hanno pure delle grandi estensioni coperte da alluvioni.

I pantani di Spinalecchio, Spinale, Gasmai, Calalunga, Manaccore, S. Nicola.

I piani alluvionali di Peschici e della Regione Calinelle.

Tutte queste insenature, sia riempite di materiali d'alluvione, sia ridotte allo stato di palude, dànno alla costa un aspetto speciale, come se fosse costituita da un' alternanza di piccoli promontorii e piccoli golfi o seni.

Presso le coste abbiamo anche le sorgenti uniche di tutto il Gargàno, e per la massima parte di acque salmastre, ove si eccettuino quelle presso Rodi; molte di esse del resto, sono abbondantissime.

La grande regione neocòmiana è caratterizzata pure dai bellissimi boschi che ne coprono grandi estensioni; questi boschi sono special-

Digitized by Google

mente formati da roveri, cerri, faggi, pini, ecc.; i faggi formano boschi realmente sorprendenti; i boschi che si estendono da Vico a Peschici, il bosco Sfilge, il bosco d'Umbria, quello del Fusillo, che si prolunga fino quasi a Vieste, sono molto più belli di quelli, pure bellissimi, che si trovano sui calcari giuresi, quali il bosco Spigno, bosco S. Egidio, bosco Quarto, bosco di Manfredonia, i boschi da Cagnano a S. Nicandro ed altri.

Anche nella regione neocomiana, specialmente nei boschi, si trovano delle fosse analoghe a quelle descritte per la parte giurese; esse sono più rare e più piccole di quelle, ma contuttociò non abbiamo potuto a meno di osservarle e notarle.

Ricorderemo solamente che percorrendo la costa da Portonuovo verso la Testa del Gargàno, si trovano, in mezzo al bosco, delle buche profonde da 15 a 25 metri, sul fondo delle quali si vede entrare l'acqua del mare, specialmente se questo è, anche di poco, agitato. Tali buche abbiamo considerate analoghe alle Doline. Dobbiamo però accennare che, in seguito ad indicazioni dateci da quelli del luogo, tali baratri aumentano spesso di dimensioni a cagione di frane provocate dalle forti pioggie.

Le frequenti insenature che frastagliano quelle coste, alcune piccole, altre grandi e già formate a piani alluvionali, sono forse da considerarsi come una successiva trasformazione dei baratri indicati.

In quanto alle varietà litologiche del neocomiano, si osserva che nella parte inferiore, o almeno dove si ha immediato contatto di esso coi calcari giuresi, come per esempio al Nord di Carpino, si trova un calcare compatto, bianchissimo, con frammenti di crinoidi ed altri piccoli fossili indeterminabili.

Questo calcare neocomiano differisce da quello giurese per la presenza di noduli di selce bianco-grigiastra.

Presso la Coppa Calda, dove esiste una cava di breccia, lungo la strada provinciale, si ha un calcare a straterelli, bianco, marnoso, con masse e noduli di selce biancastra, analogo al neocomiano dell'Appennino centrale; esso calcare sarebbe pure appena sovrapposto al calcare giurese, col quale discorda completamente.

Al Fusillo invece, dove continua il limite fra la grande massa di calcari a corallari e la grande massa di neocomiano, abbiamo un calcare bianco leggermente grigiastro, duro, cristallino, il quale pure contiene noduli o straterelli di selce, sia bianca grigiastra, sia giallastra. Data la pendenza di 35° al N.E che si misura generalmente in questi calcari, ne viene che essi andrebbero a disporsi sotto a quelli del Fru-

Digitized by Google

scio e della vallata Palombaro, che sono quelli più caratteristici del neocomiano, e che formano tutta la massa principale, fino a Peschici, Vico e Rodi.

Nell'altra massa neocomiana presso Mattinata, si avrebbe invece, al contatto col calcare a coralli, un calcare marnoso a straterelli, contenente noduli tondeggianti o straterelli irregolari di selce giallo-bruna, o assolutamente brunastra. Gli strati pendono, come abbiamo indicato, tutti verso il Sud o Sud-Est, per cui il sollevamento proviene dalla grande massa di calcari a coralli del Monte Sacro, e non da quella limitata di calcari a turricolate e *Diceras*, sulla quale sta il paese di Mattinata; questo prova viemeglio la discordanza fra il cretaceo ed il giurese.

In tutta l'estensione formata dal neocomiano, dalla Valle dell'Incoronata a Monte Elci, affiorano due strati di un calcare, compatto nella massa, con piccole e numerose parti spatiche, letteralmente ripieno di valve di grosse Rinchonelle; si tratterebbe, come già lo indica il Bucca, [1] della *Rh. peregrina*.

Questo brachiopodo abbonda pure negli straterelli di selce intercalati, e talvolta nei noduli; le valve si trovano spesso alla superficie dello straterello di selce, ma se abbondano nel calcare, si trovano quasi disposte in letti, in modo che il calcare si separa facilmente in lastre abbastanza sottili (da 2 a 8 centimetri), usate per soglie grossolane e pavimenti delle strade; la superficie di queste lastre è naturalmente tutta nodulosa, dipendentemente appunto dai gusci de' fossili spatizzati di cui sono coperte.

La *Rhynchonella peregrina* si trova frequentemente nel Gargàno, sia nella selce, sia nel calcare; così presso Coppa Calda, Monte d'Orlando, Bosco d'Umbria, ecc.; non si trova nella larga zona che si estende dalla Testa del Gargàno a Rodi, dove si avrebbero i calcari litologicamente più caratteristici del neocomiano; in ogni modo non abbiamo mai potuto trovare altrove quel fossile così abbondante come nelle vicinanze di Mattinata e di Mattinatella.

Se tracciamo una linea dalla regione Campi alla punta N.E del lago di Varano, abbiamo al di sopra di essa dei calcari neocomiani privi di fossili, almeno a noi non fu dato rinvenirne, e quei calcari hanno un aspetto particolare. Si tratta di calcari bianchi, marnosi, ai quali si può realmente applicare il nome di *biancone* e di *majolica*, per la loro struttura, per la grana, colore, maniera di spezzarsi sotto

---

[1] *Appunti geologici sul Gargàno*, l. c.

Digitized by Google

il colpo del martello; essi contengono abbondanti selci brune o nere, in noduli od in straterelli. Sono generalmente bene stratificati, e fra gli strati appunto trovansi le selci; ma frequentemente, fra due strati regolari, quindi fra due piani paralelli, si trova un insieme di amigdale formate da straterelli di calcare, e di strati o file di nodali di selce; talvolta queste specie di straterelli alternati, invece di formare vere amigdale chiuse, presentano molti ripiegamenti e contorcimenti ad *U*, ad *S*, ecc., ma sempre il tutto insieme viene a trovarsi completamente compreso fra due piani paralelli, il tetto dello strato inferiore ed il muro di quello superiore.

Presso Vieste soltanto, e costituente specialmente tutta la penisola su cui sta il paese, si ha un calcare bianchissimo, assolutamente privo di fossili, per il colore e la grana simile ad un deposito chimico, a strati regolarissimi, alti da 1 a 2 metri, e separati da straterelli pure regolari, di selce rossa. Calcari identici, per grana, se non assolutamente per il colore e la disposizione delle selci, continuano al Monte S. Paolo, Piano Piccolo, e fino presso Peschici, su una striscia prossima al mare; essi sembrano dunque rappresentare la parte più recente della serie di calcari neocomiani con aspetto caratteristico. Tali calcari facilmente erodibili, e disgregati dagli agenti esterni, sono quelli che formano le colline tondeggianti, mentre quelli a *Rh. peregrina* più duri, danno colline a fianchi rocciosi; dalla disgregazione del calcare non si hanno delle vere terre rosse, ma un terriccio marnoso color rosso cupo, pieno di scaglie di selce, talchè è facilmente riconoscibile, e di cui si hanno grandi accumulazioni nelle parti ove si effettuarono grandi erosioni, come sulla strada che da Vieste va a Peschici. Tale terriccio, sia per la natura del detrito, sia per la quantità di scheggie di selce che contiene, non è assolutamente paragonabile alle terre rosse dei calcari giuresi, nè a nessuna terra rossa in generale.

Finalmente, nel triangolo formato da Peschici, Vico e Rodi e nell'affioramento sotto Monte Sant'Angelo, il neocomiano è rappresentato da un calcare a strati sottili, marnoso, grigio, o grigio-verdastro, ancora con noduli irregolari di selci nere, brune, gialle, rosate.

Gli strati sono abbastanza regolari sotto Monte Sant'Angelo, ma si vedono molto contorti sulla costa ad Est di Rodi, tanto che in alcuni punti pendono al Sud, cioè precisamente all'opposto della pendenza generale del cretaceo in quella regione. Alla parte superiore, dove il neocomiano sta sotto all'ippuritico, gli straterelli sono ancora più sottili, più marnosi, e, rompendoli, si vedono spiccare in bianco sul fondo bianco verdastro, delle sezioni di fucoidi. Questo si vede benis-

Digitized by Google

simo salendo da un punto qualunque della costa che da Rodi va a Peschici, verso Ischitella o Vico, o salendo dalla Valle Carbonara verso Monte degli Angeli o Monte Sant'Angelo.

La posizione statigrafica di questi calcari a fucoidi, il loro aspetto quasi scistoso o almeno a straterelli sottilissimi e la loro struttura, ci conducono a riferirli completamente agli *scisti policromi* a *fucoidi* dell'Appennino centrale; questa relazione, già constatata anche per i calcari precedentemente descritti, si potrebbe estendere anche ai calcari duri e cristallini del Fusillo, ed è importante per stabilire l'analogia fra le formazione di quella parte dell'Appennino e quella del Gargàno.

Nel neocomiano del Gargàno, avremmo dunque, dall'alto in basso le seguenti varietà di calcari:

1. Calcare marnoso a straterelli, e scisti a fucoidi.
2. Calcare biancone.
3. Calcare bianco-grigio, duro, cristallino.
4. Calcare bianco con frammenti di crinoidi, calcare a straterelli, bianco, marnoso. Calcare a *Rh. peregrina.*

La potenza del neocomiano è grandissima. Dei soli calcari a straterelli e schisti a fucoidi, abbiamo più di 100^{m} visibili presso Rodi, e 160 fra l'ippuritico di Monte Sant'Angelo, e il calcare a Nerinee della Valle Carbonara; la parte media, costituita dal calcare biancone e da quello bianco-grigio, si trova fino all'altezza di 810^{m}, e scende di 15° a 35° al N.E per una distesa di 12 chilometri, prima d'immergersi in mare; per cui crediamo non potervi attribuire meno di 250^{m} di potenza; per ultimo, il calcare a Rinchonelle sembra non aver meno di 180 o 200 metri di spessore. Trascurando i calcari a straterelli e quelli a resti di crinoidi, che possono corrispondere a qualche zona delle altre varietà, il neocomiano del Gargàno avrebbe 600^{m} di potenza, e questo, accordando soli 250^{m} alla parte media, che pure deve esser più potente.

β) *Ippuritico* [1]. — La massa principale dell'ippuritico, è quella che si ha al Sud-Est del Gargàno, fra Monte Sant'Angelo e Manfredonia; il suo limite Nord, che principalmente è tracciato fra esso ed il giurese superiore, va dal Capo Saraceno alla Coppa Guardiola, Monte Sant'Angelo, Monte degli Angeli, regione Castelli e vallone di Signoritti.

L'altra massa dello stesso terreno si trova presso Vico, e posa in concordanza sul neocomiano, precisamente sugli scisti a fucoidi; un

[1] Poniamo qui per titolo del paragrafo « *Ippuritico* », senz'altra indicazione cronologica, a causa della imperfezione dei fossili da noi raccolti.

Digitized by Google

lembo principale si estende da Vico verso Rodi; uno più piccolo si trova sulla Coppa del Sacramento, fra Peschici e Rodi, e non è che un pezzo del grande; questo può avere 18 chilometri quadri di superficie, il piccolo forse mezzo, ma la grande massa ha una superficie di circa 70 chil. q.

L'ippuritico è rappresentato esclusivamente da calcari bianchi, a strati regolari; forma delle ripide pendici verso la pianura ed i burroni vi sono incisi così profondamente, da risultarne, in generale, impraticabili. Esso forma le pendici della parte Sud Est del Gargàno, sopra le quali continua il terrazzo, superiormente indicato, che comincia alla quota 450, mentre il piede delle pendici ha la quota 120 o 140; sotto a queste pendici si ha una parte poco inclinata, o pianeggiante, formata di breccie, che si estende fin presso il mare, ma lungo questo, da Manfredonia alla Punta rossa (monte Saraceno), spunta sempre l'ippuritico, del quale a Manfredonia si vedono benissimo gli strati inclinati 10° al S.E.

L'ippuritico mantiene naturalmente le pendenze generali del cretaceo, e tanto meglio, in quantochè formato da strati molto regolari; così dunque questi pendono al S.E, nella massa principale, ed al Nord nell'altra di Vico e Ischitella. Non forma monti molto elevati, in generale, però raggiunge al Monte degli Angeli la quota di 880^{m}.

Fra gli strati dell'ippuritico, se ne trovano di quelli contenenti abbondantissimi frammenti di fossili, ma non si trovano mai belle ippuriti intere e ben mantenute; qualcuna di piccole dimensioni si può incontrare talvolta, abbastanza conservata, ma di quelle più grandi non si trovano che dei pezzi sparsi.

Gli strati contenenti questi frammenti sono formati da un calcare bianco, a grana cristallina, generalmente bucherellato, contenente molta acqua di cava, talchè appena scavato è molto tenero; esso viene usato per costruzioni, e di quella sua particolarità si profitta utilmente. Gli strati più ricchi di ippuriti si trovano al castello di Monte Sant'Angelo, presso il Cimitero, e andando dalla Coppa del Rizzo verso la Coppa da Gulta, nelle trincee fatte lungo la nuova strada carrozzabile. Salendo per la strada di Monte Sant'Angelo, si trovano pure dei frammenti di ippuriti verso il piede della salita, ma in quella località il calcare prende un aspetto più irregolare, quasi simile ad un calcare nummulitico. Intercalati fra gli strati del calcare descritto, se ne trovano altri di un calcare granuloso, bianchissimo, pure contenente molta acqua di sedimentazione, a quanto sembra assolutamento privo dei resti di quelle rudiste; in alcuni punti, fra l'uno e l'altro di questi, si trovano degli straterelli regolarissimi di selce giallo-brunastra, ed ivi tanto meglio si riconosce l'assoluta uniformità della stratificazione.

Digitized by Google

In questo calcare bianco granuloso, sono aperte delle cave di pietre da costruzione, la cui escavazione è facilissima, e la lavorazione per ridurle regolari pure molto semplice, tantochè questi materiali, usati a Monte Sant'Angelo, Manfredonia, Foggia, ecc., sono venduti al prezzo di L. 0,40 al palmo cubico. [1] Che il calcare apparentemente privo di resti organici, e contenente degli straterelli regolari di selce, sia intercalato con quello ricco di frammenti d'ippuriti, si può verificarlo percorrendo in qualunque direzione la regione formata dall'ippuritico: certamente il miglior esempio e più comodo a vedersi è quello offerto dalle trincee lungo la strada che sale da Manfredonia a Monte Sant'Angelo. Sembra però che gli strati più fossiliferi, o in cui i fossili sono meno triturati, sieno quelli superiori, che appunto si trovano a Monte degli Angeli, Monte Sant'Angelo, al Cimitero ed a Coppa del Rizzo.

Carattere comune a tutti questi calcari è quello di contenere molta acqua di cava e di indurirsi quando sono esposti agli agenti esterni, fino a prendere una durezza sufficiente per farne soglie e stipiti di porte, lastre per marciapiedi.

Due caratteri che l'ippuritico ha meno rilevanti perchè consimili a quelli del neocomiano, ma diversi da quelli dei calcari giuresi, sono: la presenza di selci e la non attitudine a produrre terrerosse. I detriti dei calcari ippuritici sono frammenti e scagliette pure bianche, misti a poca sostanza molto marnosa, rossastra, che serve come cemento, talchè le breccie che si estendono dal piede delle pendici fino a Manfredonia, sono formate da ciottoli bianchi legate da poco cemento rossastro, tenerissimo.

L'ippuritico si presenta quasi sempre in concordanza col neocomiano, ed infatti riposa sempre sopra gli scisti a fucoidi; riconosciamo questa concordanza intorno a tutta la massa ippuritica di Vico, Ischitella, ecc., sotto il piccolo lembo di Coppa Sacramento, e lungo l'affioramento di neocomiano, che si ha presso Monte Sant'Angelo; però ad O. dal Monte degli Angeli ed a E. del Monte Sant'Angelo, l'ippuritico viene a contatto col calcare a coralli, e quindi manifesta meglio la discordanza, non fra il neocomiano e l'ippuritico, ma fra tutto il cretaceo ed il giura superiore. Probabilmente il neocomiano si deponeva, in quella località, in un seno chiuso ad Est e ad Ovest fra i calcari giuresi che si protendono verso la pianura (valle Signoritti) e verso mare (Mattinata); forse quella condizione speciale ha portato che in quel luogo non ha potuto penetrare il mare neocomiano fino dal principio, e deporvi i calcari inferiori a *Rhy. peregrina* ed i calcari bianconi, ed anzi

[1] Un palmo ha lunghezza di circa 22 centimetri.

Digitized by Google

in quel seno, regnando una condizione quasi estuarina, non si è formata che la parte superiore di quella serie di calcari, appunto i calcari a straterelli e quelli scistosi a fucoidi.

Il fatto saliente è quello che l'ippuritico non presenta in nessun luogo l'aspetto di scogli isolati, come avviene frequentemente, e mostrandosi in strati regolarissimi si deduce facilmente che questi provengono dalla demolizione di scogliere ippuritiche. E ciò viene anche confermato dal fatto che le ippuriti non si trovano mai intere, come avviene nelle scogliere suddette, per esempio nella vicina Terra di Bari, ma sempre in frammenti, spezzate e triturate.

La potenza dell'ippuritico è rilevante; nella massa minore, posta al N. presso Rodi, vediamo dei burroni profondissimi, scavati tutti nell'ippuritico, e certo non esageriamo dicendo che in quella località esso raggiunge certamente i 200 metri; nella massa principale, riconosciamo già che le pendici verso la pianura hanno un'altezza di 320m in media, e che su di esse gli strati affiorano quasi orizzontali, e che dal ciglio delle pendici, per arrivare alle cime più elevate abbiamo 400m di dislivello, e 5 chilometri di distanza; abbiamo inoltre, che la sponda destra della Valle Carbonara ha da sè un'altezza di 360m ed è tutta di ippuritico, per cui possiamo azzardarci a dire che la potenza massima di questo terreno deve eccedere i 400m.

Il trovare i calcari ippuritici a Manfredonia, ci dice che essi devono estendersi molto sotto la pianura, e sotto il golfo. La pianura che si estende da questo paese al piede delle pendici, è dunque un terrazzo formato sopra un fondo di calcare ippuritico.

Precisamente sotto al castello di Monte Sant'Angelo, si vede la cresta di ippuritico di Monte degli Angeli, e l'affioramento di neocomiano, interrotti da una piccola faglia diretta assolutamente N-S riprendere poi sotto il paese, esattamente colla stessa potenza, ma più in alto, con un rigetto di circa 90 metri. Questo rigetto si vede benissimo scendendo da Monte Croce al ponte sulla Valle Carbonara, e si riscontra poi salendo da questo al paese di Monte Sant'Angelo.

La massima pendenza degli strati di ippuritico, è di 30° a Coppa del Rizzo, ma le pendenze normali vanno dai 15 ai 20°, nella parte S.E del Gargàno, e dai 15 ai 25 nella parte Nord.

d) *Terreni eocenici.* — L'eocene del Gargàno si trova, come l'ippuritico, alla parte Sud-Est ed alla parte Nord, e precisamente presso Mattinata e presso Peschici, ed è rappresentato esclusivamente da calcari. La pendenza degli strati è quella generale del cretaceo, cioè al S.E nei lembi presso Mattinata, ed al Nord nei lembi presso Peschici,

Digitized by Google

locchè dimostra che, come il cretaceo cingeva il giurese, così l'eocene andava cingendo la massa cretacea, continuando in massima la disposizione dell'ellissoide garganica e subendo gli stessi sollevamenti dei terreni più antichi; diciamo in massima, perchè non si ha una vera e propria concordanza.

I pochi e non estesi lembi che troviamo al Gargàno, sono i rappresentanti di grandi masse di eocene, che si continuano al Sud-Est verso la Terra di Bari, ed al Nord vanno a formare le isole Tremiti.

Il lembo presso Mattinata ha poco più di 3 chilometri quadri di estensione, e si continua fino al mare alla contrada Gravaglione, e una piccola massa staccata corona il Monte Saraceno; Peschici è fabbricato sopra un lembo di eocene che non ha 2 ch. q. di estensione, mentre è separato dalla valle di Peschici da quello di Monte Pucci, che ha una estensione doppia.

In tutte le località citate, si hanno calcari nummulitici, alternanti con strati di calcare granuloso o polverulento, un poco analogo a quello ippuritico contenente selci. Presso Coppa da Pulta si ha il passaggio dall'ippuritico al nummulitico; al contatto una breccia di poco spessore ed indi dei calcari bianco-giallastri, con parti argillose intercalate fra gli strati, ed assolutamente pieni di nummuliti. Questi fossili si staccano facilmente dal calcare, dove questo fu esposto all'aria, ma specialmente nelle parti al contatto colle parti argillose, dove meglio che di un calcare, si tratta di un vero conglomerato di nummuliti.

Le specie non sono molto numerose, ascendendo solamente a 12 quelle da noi determinate, però sono oltremodo interessanti per la loro buona conservazione. Per tale studio ci siamo valsi della stupenda raccolta di nummuliti che si trova al Museo geologico di Pisa e che fu dapprima illustrata dal Meneghini, indi dal D'Archiach ed Heime, e finalmente riveduta da Max. v. Hantken e da De la Harpe. In essa si trovano eziandio moltissimi esemplari provenienti appunto dalle vicinanze di Mattinata, ove furono rinvenute dal Pilla. Ecco la lista delle specie:

1. *Nummulites Molli*, H. et d'Arch.
2. » *laevigata*, Lk.
3. » *subdiscorbina*, de La H.
4. » *Brongniarti*, H. et d'Arch.
5. » *Lamarki*, H. et d'Arch.
6. » *subspira*, de La H.
7. » *spira*, d. B.
8. » *discorbina*, H. et d'Arch.
9. » *Carpenteri*, H. et d'Arch.

Digitized by Google

10. *Nummulites Renevieri*, de La H.
11. » *perforata*, d'Orb.
12. » *Meneghinii*, H. et d'Arch.

A tale lista dobbiamo poi aggiungere la

13. *Nummulites Lucasana*, Dfr. var. *obsoleta* de La H.

che, insieme alla *Numm. perforata* d'Orb., è frequente nelle adiacenti isole Tremiti.

Andando dalla Torre Sansone verso Monte Saraceno, fra gli strati di calcari e nummuliti, si trovano quei calcari granulosi, teneri se appena scavati, e che sono sul luogo utilizzati come quelli ippuritici già descritti. In questi calcari abbiamo trovato degli echini, di cui però non raccogliemmo che un *Schizaster d'Archiaci Cott.* Il Bucca vi raccolse invece 7 specie ben distinte di echinidi dell'eocene inferiore.

Insieme però a questi fossili si trovano anche, benchè raramente, delle piccole nummuliti.

Scendendo verso Monte Saraceno, e risalendo questo, ci venne fatto di raccogliere dei ciottoli tondeggianti, di una selce rosso-bruna, con macchiette bianche, e nei qnali si trova talvolta qualche nummulite.

Presso Peschici, il nummulitico posa sul neocomiano, non in concordanza, e mai sull'ippuritico; si tratta di un calcare bianco leggermente giallastro, cristallino, duro, frammezzo agli strati del quale se ne trovano altri di calcare bianco, tenero, simile del tutto a quello trovato presso Torre Sansone, contenente echini; anche qui vedemmo, in questo calcare, qualche frammento di echino. Del nummulitico, in questa regione, si vede un lembo sotto Peschici, un altro forma il Monte Pucci; un terzo, limitatissimo, forma una piccola collinetta presso al mare; sotto la Coppa del Sacramento, è separato da quello di Monte Pucci, da una erosione.

Questo nummulitico delle vicinanze di Peschici, continua probabilmente sotto il mare, per andare a formare le isole Tremiti che sono 45 chilometri al largo.

L'eocene, al Gargàno, presenta le massime pendenze di 20°, al Nord se presso Peschici, al S.E, presso Monte Saraceno.

La massima potenza sembra non raggiungere i 100^m, ma esserne di poco inferiore.

È certamente molto interessante per la ricchezza di nummuliti ben conservate e facili ad isolarsi dal calcare.

e) *Terreni recenti.* — Fra i terreni recenti dobbiamo mettere i tufi e le breccie formate presso i laghi, o sui coni di dejezione, i detriti alluvionali di vario genere e le terre rosse.

Digitized by Google

Non parleremo dei tufi e delle sabbie, che si trovano nella pianura perchè di essi non ci siamo abbastanza occupati per descriverli in dettaglio e stabilirne l'età, e perchè ci vogliamo limitare alla descrizione della parte montuosa, cioè del vero Gargàno.

Del vero tufo, analogo a quello della Regione Tufara, tra Foggia e Manfredonia, si trova intorno al lago di Lesina, e fra Carpino ed il lago di Varano; esso è bianco, tenero, se appena scavato, ed è lavorato facilmente in prismi a base quadrata, adoperati per le costruzioni.

Questi prismi, in tutto analoghi a quelli che si tagliano nelle pianure che circondano il Gargàno, al Sud e all'Ovest, sono lunghi due palmi (0,45) ed hanno la base di un palmo quadrato; 66 di questi pezzi si vendono a L. 4,50. Questo tufo dei laghi è molto simile a quello della pianura suddetta, e siccome quei laghi rappresentano antichi seni di mare, esso è d'origine marina; dovrebbe essere contemporaneo a quello della pianura, il quale trovandosi associato ad una vera panchina, sembra quaternario.

Le breccie e puddinghe, formate da pezzi di calcari giuresi cementati, si trovano presso i laghi di Lesina e di Varano, e al piede delle pendici verso la pianura. Breccie analoghe si trovano pure intorno al lago di S. Giovanni, ed intorno alla depressione della Regione Sismondi, presso di quello; ma se ne trovano pure sui coni di dejezione dei burroni che sboccano nella pianura, e nei laghi. Le valli che sboccavano nella pianura, furono formate da acque torrenziali, le quali dovevano scendere portando molti detriti; questi accumulandosi formarono dei coni abbastanza rilevanti, e su questi scorrendo continuamente delle acque cariche di carbonato di calce, i detriti rimasero cementati e si formarono le breccie.

Il cemento è rossastro, probabilmente perchè il ferro contenuto nei calcari si sopraossidava nella soluzione in acque piovane, e lo coloriva, mentre, per la scarsità di argilla non poteva trasformare questa in terra rossa. I frammenti formanti queste breccie sono generalmente angolosi, ma abbondano pure quelli tondeggianti.

Lungo il torrente della Macchia, sulla strada che da Peschici va a Vieste, si trovano quelle grandi accumulazioni di detriti provenienti dal neocomiano, e formate da un materiale argilloso rossastro, che impasta dei frammenti di selci. Questa forma speciale di accumulazioni detritiche va riferita ai depositi alluvionali; ed a questi poi si riferiscono tutte le parti pianeggianti, costituite di argille rosso-brune e di ciottoli calcarei e silicei, che si trovano allo sbocco delle valli principali, nella

Digitized by Google

regione neocomiana, quali le abbiamo descritte, e intorno ai laghi di Lesina e di Varano.

Finalmente, nell'interno del Gargàno, abbiamo delle accumulazioni di terre rosse, e specialmente sulle spianate e nelle pozze.

Si tratta dunque delle solite argille rossastre, ricche di ossido di ferro, tanto che in alcuni luoghi sono comuni dei ciottoletti formati da sabbia e argilla, imbevute talmente di ossido limonitico, da potersi considerare come ciottoli di minerale di ferro.

Le terre rosse, come già accennammo, si trovano sempre ad accompagnare i calcari giuresi, ma non l'ippuritico o il neocomiano; benchè i detriti dati da quest'ultimo sieno argillosi e rosso bruni, pure per la differenza di colore e per la quantità di scheggie di selce, differiscono molto dalle terre rosse. Sono quest'ultime che, accumulate sulle spianate e nelle pozze, si prestano alla coltivazione, ed è in esse che si fanno i depositi d'acqua piovana per il bestiame.

Acque. — Costituito come abbiamo veduto, il Gargàno non può offrire acque correnti nè sorgenti abbondanti. In primo luogo, esso è tutto costituito da calcari, e la maggior parte di esso, da calcari permeabilissimi, quali i calcari a coralli.

Le pendenze degli strati sono dirette al S.E nel versante meridionale ed al Nord nel versante settentrionale, cioè verso il mare e la pianura talchè anche le poche acque che potrebbero scorrere fra strato e strato, tendono ad andarsi a confondere colle acque marine, o colle acque sotterranee della pianura.

Il neocomiano, specialmente alla parte superiore, è marnoso, e sarebbe il solo terreno sul quale si potrebbe trovare dell'acqua di filtrazione, tanto più che sopra ad esso abbiamo il calcare ippuritico, molto permeabile e che deve assorbire molta dell'acqua di pioggia che vi cade. Sul versante meridionale del Gargàno, stante la pendenza a S.E degli strati, la falda d'acqua che si deve avere sotto la grande massa ippuritica, va a sprofondarsi in mare, ed in nessun luogo si hanno acque di filtrazione. Non è che il lembo di ippuritico di Vico e Ischitella, che, posando in concordanza sui calcari scistosi a fucoidi, dà origine ad una serie di sorgenti, le quali sono disseminate sul limite settentrionale di quel lembo, stante la pendenza degli strati al Nord. Per la porosità del calcare ippuritico, queste sorgenti dànno dell'acqua buona e discretamente abbondante; Rodi, infatti, è l'unico paese del Gargàno alimentato da acque sorgive.

Da Vieste a Campi, gli strati di neocomiano pendono al N.E,

Digitized by Google

vanno cioè ad immergersi in mare; in tutte le località ove si ha una spiaggia alluvionale, si hanno sorgenti discretamente abbondanti; così alla Regione Campi, alla Cala S. Felice, alle spiaggie di Portonuovo, e specialmente alla spiaggia del Castello, ove si hanno gli orti di Vieste, e dove si incontrano frequentissimi ruscelli, che nascono a 3 o 4 metri dal mare, correnti, limpidissimi e freschi.

Tutti questi ruscelli e queste sorgenti sono d'acqua salmastra. Tenendo conto della pendenza degli strati verso mare, si potrebbe spiegare il carattere salmastro di tali sorgenti nello stesso modo col quale il Wibel cercò rendersi conto di quelle che sgorgano a Cefalonia (*Osservazioni sul Katavotros di Cefalonia*; Ann. d. Soc. dei natur. di Amburgo) a pochi metri sul livello del mare. Esso carattere salmastro sarebbe cioè dovuto all'aspirazione delle acque marine prodotta da corsi d'acqua sotterranei scendenti con grande velocità in restringimenti di sezione del canale e producenti un vuoto dietro di loro. Così una parte dell'acqua marina viene assorbita traverso fessure comunicanti col canale sotterraneo principale, si mescola all'acqua dolce del corso sotterraneo e la rende salmastra.

Le acque piovane sono in parte assorbite dai calcari, ma una gran parte deve scendere rapidamente verso il mare e verso la pianura; lo prova la forma dei burroni che si vedono al Gargàno; la Valle Carbonara, il vallone di Cagnano, i molti burroni che intagliano le pendici verso la pianura; e tutte le altre vallate in genere, non sono che profondissime incisioni, a fianchi scoscesi, spesso assolutamente impraticabili.

Tutto il piede del Gargàno, dalla parte sud, è lambito dal torrente Candelaro, che nasce più ad ovest di Apricena e raccoglie le acque delle pendici garganiche e della pianura, per andarsi poi ad impelagare nel lago Salso e nelle pianure fra questo e Manfredonia.

Gli abitanti di questa regione si dissetano con acqua piovana conservata in cisterne; il modo di raccoglierla e di fare le cisterne stesse non è certo il migliore, e l'acqua prende spesso un aspetto poco attraente.

Descritta in tal maniera la costituzione dell'importante promontorio del Gargàno, riassumeremo ora brevemente alcune idee generali, già in parte esposte, che serviranno forse a spiegarci la sua genesi.

Esso è costituito da una semi-ellissoide il cui asse maggiore è sensibilmente diretto dall'Ovest all'Est; al centro dell'ellissoide abbiamo una massa di dolomia, che è certamente la roccia più antica di quel sistema montuoso; questa massa, come vedemmo, è circondata da cal-

Digitized by Google

cari giuresi di varia natura, che si spingono fino alla punta dell'elli quasi al mare. All'estremità della semi-ellissoide, abbiamo una massa di cretaceo, che avvolge il giurese, e si vedrebbe egua avvolto in un mantello più periferico di nummulitico, se minore stato lo sprofondamento di una parte di esso. Di questo mante nummulitico non si vedono che dei lembi sparsi a testimoniarne stenza, ed essi sono realmente nelle parti più periferiche della ellissoidica ora emersa.

Brusche e ripide pendici scendono verso la pianura al versan del Gargàno; all'ovest, verso il lago di Lesina, il secondario va, dando con colline a dolce pendìo, a disporsi sotto ai terreni più r

Dobbiamo notare che ad oriente del Gargàno, sotto all'Adriat ha una linea d'alture che si spinge sino alla Dalmazia, per cui ad essa si ha pochissima profondità di mare.

Accenneremo poi che le roccie del Gargàno sembrano differe quelle dell'Appennino italiano nelle parti che hanno la stessa latit mentre esse hanno una grande analogia con quelle della Dalmazia l'Istria, del Friuli. Ad una tale corrispondenza litologica si dev giungere anche l'altra paleontologica; così, ad esempio, le scogliere rassiche madreporiche garganiche trovano le consimili in quelle fri

Un altro fatto da citarsi è quello riportata dal Neumayr, rel alla presenza al Gargàno di alcuni tipi di molluschi terrestri p della regione Dalmata, mentre mancherebbero le forme caratteris della fauna italiana.

Dall'esposto torna alla mente l'idea espressa dal Neumayr ste che cioè il Gargàno rappresentasse la fine di una penisola o d'una di grandi isole disposte trasversalmente all'asse dell'Adriatico, e fosse per così dire un pezzo della Dalmazia. Lo sprofondamento sua parte orientale dovrebbe essere avvenuto dopo l'eocene e sul cipio del miocene. Il suo collegamento poi alla penisola deve attrib ai depositi del pliocene superiore o del quaternario. Questione ri bile solo in seguito allo studio della fauna dei calcari tufacei della nura di Manfredonia, da noi non ancora potuto eseguire. Intorno a tale problema di geografica geologica noi attendiamo la pubb zione di un lavoro del Major, di cui fece già cenno in una adun della Società Toscana di Scienze Naturali.

---

[1] *Zur Geschichte des östl. Mittelmeerb.;* Berlin, 1882.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

II.

Nota sopra il permiano ed il triasico della Nurra in Sardegna (con tavola di sezioni), del prof. D. Lovisato.

La Sardegna, questa terra classica per la geologia e la mineralogia, ebbe le prime importanti pagine della sua storia geologica dall' illustre Alberto Lamarmora, che dopo aver percorsa l' isola in tutti i sensi e dopo di averla studiata sotto tutti i suoi aspetti, consacrandole vita e sostanze, pubblicava nel 1857 il suo *Viaggio in Sardegna*, accompagnandolo dal relativo atlante geologico-paleontologico.

E se oggi il geologo ha bisogno di ritornare sopra quelle pagine o pei progressi che ha fatto la scienza o per qualche sua fortunata scoperta, lo deve fare con animo reverente e pieno di riconoscenza verso quel benemerito, di venerata memoria, il quale solo, senza aiuti, con una vita di sacrificio, di perseveranza, di coraggio, sfidando ogni maniera di pericoli, regalava alla scienza, alla Sardegna e quindi all'Italia l'opera più grandiosa e più completa, che fino a questi ultimi tempi potesse vantare una regione italiana.

È sotto l'impressione di questo sentimento che oggi comincio a dettare qualche pagina geologica dell' isola nostra, intenta a modificare od a cambiare ciò che il Lamarmora a noi ha lasciato nel suo stupendo lavoro e nella sua carta.

Il grande uomo deplorava una lacuna nelle formazioni geologiche della Sardegna, notando la mancanza di tutti i terreni dal carbonifero all'oolite inferiore del piano giurassico, quindi non permiano, non triasico, non infralias, non lias: a lui in questo lamento s'unirono quanti in seguito hanno percorsa l' isola nostra allo scopo di fare degli studi particolari.

La fortuna dovea sorridere a me svelandomi fin dal 1880 nel calcare del Monte Santa Giusta il terreno triasico conchigliare. Sta questo monte nella Nurra, regione posta al N.N.O dell' isola e racchiudente in uno spazio non molto esteso formazioni importantissime per la geologia sarda, e che già per mezzo della paleontologia obbligarono l' illustre Lamarmora a correggere in quella contrada la sua carta geologica, restringendo di assai l' estensione, che egli aveva assegnato al terreno cretaceo per darla tutta al terreno giurassico, cui ascrisse anche il calcare del Monte S. Giusta, sul quale non fu possibile nè a lui, nè al generale De Vecchi di trovare fossili.

Digitized by Google

Quelli rinvenuti da me sono fra i più caratteristici del trias conchigliare, come ebbe già a dichiarare l'illustre prof. Meneghini, al quale mi dava premura d'inviare i campioni raccolti, che a lui hanno offerto le seguenti specie:

Encrinus liliiformis, Mill.
Lima striata, Desh.
Mytilus eduliformis, Schloth.
Myophoria, sp.
Spirifer, sp.
Terebratula vulgaris, Schloth.
Trochus albertinus, Goldf.

Il venerando paleontologo dell'Università pisana dava comunicazione di questa mia scoperta nell'adunanza del 4 luglio 1880 della Società Toscana di Scienze Naturali e fino d'allora ne pubblicava nei processi verbali, che fan parte degli Atti di quella Società, una breve nota, annunziando che io a suo tempo avrei dato la descrizione della serie stratigrafica e paleontologica che doveva riuscire della maggiore importanza per la geologia di una regione, nella quale si dichiarava mancante quel terreno.

Per ostacoli, non dipendenti certamente dalla mia volontà, solo negli ultimi mesi ho potuto ritornare sopra quell'argomento, che meritava le più diligenti osservazioni.

La scoperta del *trias conchigliare* unita all'altra più recente del piano *permiano*, sviluppatissimo nella Nurra, m'obbliga a correggere una altra volta la carta del Lamarmora, riducendo ancora il suo cretaceo e facendo un grande strappo anche al suo giurassico. A tutto ciò si aggiunga, che nei monticoli calcari nurresi, che ebbi la opportunità di visitare ed in parte anche di studiare, facendo dei rilievi interessanti e desumendone i rapporti stratigrafici, ho trovato una ricchissima fauna fossile, anche là dove al Lamarmora non era stato possibile di rinvenire reliquie organiche, che sole gli avrebbero potuto permettere di fissare l'orizzonte geologico di quei terreni.

Ma per l'importanza dei nuovi fossili rinvenuti, i quali mi portano a conclusioni diverse da quelle finora ritenute vere per la Sardegna, e per le difficoltà, che avrei ora di determinare i confini precisi dei vari terreni, per costruire poi la tettonica di quell'interessante sistema mammellonare nurrese, fino a che quella preziosa fauna fossile non sia studiata e determinata, io penso sia utilissimo, trattandosi di un argomento così importante per la geologia sarda, d'abbandonare per ora la idea di parlare di tutta la Nurra, somministrandomi quella contrada

Digitized by Google

tanta materia da poter a suo tempo da sola offrirmi argomento di una estesa Memoria, intesa appunto ad illustrare quella interessantissima regione. Per ora quindi farò una semplice comunicazione per quella parte che riguarda il *triasico* ed il *permiano*, seguendo queste formazioni nella loro estensione, con riguardo speciale al simpatico Monte S. Giusta, che mi condusse alla prima scoperta.

Partirò come l'illustre Lamarmora dall'ovile dell'*Ispusada* [1], di proprietà di Giovanni Sechi. Nella famiglia di questo patriarca della Nurra varie volte ho stabilito il mio quartiere generale e rammento colla maggiore compiacenza e colla più grande riconoscenza quel tetto che incarna la tanto celebrata ospitalità sarda e mi trasporta col pensiero alla soglia ospitale dei *ranchos* della Pampa nella libera America. Da quell'ovile, dal quale la cima del Monte S. Giusta compare ad E.S.E, scendendo per circa 80 m., sempre su massa schistosa, formante due anticlinali, si arriva ad un avvallamento elevato di poco più che 60 m. sul livello del mare, dove si vede il sinclinale del Monte S. Giusta riposare sopra gli schisti filladici, che non abbondano tanto di quarzo come quelli in prossimità dell'Ispusada e che inclinando ad Est scompariscono completamente oltre quel monte.

Quivi facendo una sezione dall'Ispusada alla vetta del Monte S. Giusta diretta quindi da O.N.O ad E.S.E, e prolungandola fino all'incontro dei calcari della catena di Campo Gallivaggio, che sta davanti al gruppo di monte Aivaru (v. Tav. Fig. *A*), abbiamo dal basso all'alto in una elevazione di poco più che 200 m. di potenza, sollevandosi di tanto la cima del Monte S. Giusta sopra quel punto:

1. Detrito coprente per circa 30 m. dei *porfidi quarziferi* in decomposizione di color violaceo sbiadito, altri compatti con arniòncini amigdaloidi di color verde chiaro, ed altri violaceo chiaro, sempre ricchi in biotite, che si presenta in pagliuzze, in lamelle ed anche in prismi esagonali, col quarzo in grani sempre vitrigni e spesso anche in cristalli che presentano netta la piramide esagonale, più raramente bipiramidati. Con questi porfidi quarziferi pavonazzi altri alternano di color roseo colla stessa grana e forse dei primi più friabili, ma questi per lo più occupano la parte più

[1] Il Lamarmora (*Voyage en Sardaigne*, troisième partie, tome I, pag. 128) chiama quell' ovile *Sposada* o *Sa Posada*, e credo che quest'ultimo sia effettivamente il nome originario ed il più giusto, perchè esso sta sul crinale della catena schistosa e vi si accede dal lato d'oriente dall'avvallamento sotto Monte S. Giusta e da quello di occidente dal mare per erta china, che là finisce, quindi, come a luogo di riposo: però oggi generalmente viene detto *Ispusada* ed io conservo questo nome.

Digitized by Google

alta. In una varietà rossa con macchie verdi osservansi molte cavernosità piccolissime, le cui pareti sono tappezzate da una sostanza di color giallo ranciato, come fosse un solfuro di ferro in decomposizione, ma di pirite non ho trovato punto in queste forme litologiche; in questi porfidi si osservano pure frequenti macchie bianche irregolari, non presentanti una forma ben definita, forse cristalli di feldispato in decomposizione, e delle quali solo l'analisi potrà svelare l'essenza. In ogni modo questi porfidi, che costantemente si mantengono inclinati ad E.S.E, costituiscono un prezioso orizzonte geologico.

2. *Anageniti* in banchi alternanti con arenarie rosse della potenza da 6 ad 8 m. Contengono le anageniti dei ciottoli di quarzo di varia grossezza e frammenti di schisti a cemento sempre siliceo. A differenza dei porfidi sottostanti queste anageniti comprendono il quarzo amorfo in ciottoli cogli spigoli troncati e gli angoli spuntati di color bianco o rossigno, mentre quelli lo racchiudono in grani tondeggianti e vitrigni.

3. Straterello di *schisto argilloso* alquanto micaceo di color cinereo-verdognolo, separante le formazioni sottostanti a cemento siliceo dalle sovrastanti a cemento calcareo.

4. *Arenaria rossa* a grana fina con cemento calcareo: in essa compare come vena una marna rossa, che però non si trova dovunque.

5. *Arenaria variegata* di alcuni metri di potenza di colore chiaro, talvolta bianco, di natura quarzoso-calcarea, che fa fortissima effervescenza cogli acidi.

6. Alternano con queste arenarie delle altre pur chiare che passano a vere anageniti e contengono ciottoli di quarzo bianco e roseo di discreta grossezza: sono per lo più in uno stato di decomposizione, ma vi sono nuclei compattissimi di una considerevole tenacità.

7. *Arenarie bianco-giallognole*, alternanti con altre rosse, friabilissime, contenenti pur qualche ciottolo di quarzo e facenti grande effervescenza cogli acidi.

Sopra tutto questo complesso di porfidi, di anageniti, di schisti argillosi, di marne rosse, di arenarie, ecc., che procedono con una stratificazione perfettamente concordante, senza alcun limite visibile di separazione coi porfidi, e che avranno una approssimativa potenza di 70 metri, si mette quella massa calcare, della potenza complessiva di 130 metri circa, che nel 1880 mi offrì i fossili caratteristici del calcare conchigliare che ho già ricordato.

Non andrò qui ad enumerare ed a descrivere le numerose varietà di calcare, che costituiscono quell'importantissimo monte: accennerò solo

Digitized by Google

alle principali. Continuando dunque a salire noi vediamo, con leggerissima discordanza di stratificazione, ma colla inclinazione sempre ad Est, tendente alquanto ad E.S.E, la seguente successione dal basso all'alto:

Un calcare di color bianco tirante al gialliccio in banchi sottili, ma compatto e pieno di laminette di calcite che s'intersecano in tutti i sensi, così che sembrano aver sostituito o riempiti i vuoti lasciati da fossili scomparsi: rassomiglia in qualche punto però anche alla *cargneule* dei francesi ed alla *rauchwake* dei tedeschi, ma non presenta fossili visibili, che forse mi saranno svelati dalle sezioni sottili. Seguono straterelli di un calcare che ha l'aspetto dell'arenaria, fra i quali si trova un banco di 30 a 40 cent. di calcare rosso con tendenza oolitica nelle identiche condizioni stratigrafiche. Sta sopra un banco di calcare rossigno farinoso e questo sopporta un banco più potente rosso e verdognolo compattissimo. Fan seguito banchi grossi di calcare cinereo a frattura concoidale e sempre come i precedenti mancanti di fossili visibili.

Nei banchi, che succedono e che si trovano a forse 15 m. sopra le ultime arenarie si comincia a vedere qualche impressione di fossili indeterminabili, ma nei ciottoli circostanti se ne vede alcuno ricco di frammenti di fossili. Sopportano questi altri banchi di calcari con alabastriti ed altri non tanto omogenei, perchè attraversati da venuzze di calcite rossa e bianca, o calcare rossastro con vene rosso-oscure, come fossero altrettante masse di pasta di granati, continuando sempre a mostrarsi le alabastriti.

A 100 m. sopra il livello del vallone, quindi dopo un potenza di circa 30 m. di calcare, che comprende i banchi ricordati, troviamo i primi straterelli di calcare coll'*Encrinus liliiformis*, caratteristico del calcare conchigliare. Questo calcare fa leggera sinclinale da Nord a Sud e sopra esso sta un calcare cinereo oscuro, alquanto rosato, contenente in mezzo un sottile straterello rosso a frammenti di fossili non determinabili. Si continuano in banchi bellissime breccie calcaree, bigie, rossastre con belle macchie rosse, talvolta verdi, con intercalati straterelli di calcare lamellare cinereo chiaro a venuzze di calcite bianca e dendritico. Così si arriva ad una specie di falso piano sul quale il calcare continua lamellare, ma muta alquanto nelle sue condizioni stratigrafiche. Si eleva come potente massa bianca, costituita però da calcari bigi bituminosi, alternati con altri oscuri rossastri, con calcari ceroidi comprendenti uno straterello ad *encriniti* ed altri straterelli ricchissimi in fossili, sopra i quali stanno nuovi calcari cinerei chiari a selce, fin-

Digitized by Google

chè si giunge alla cima costituita di calcare bigio, ricco di calcite bianca e non privo di impronte organiche.

Però, come ho già osservato, le condizioni stratigrafiche dell'ultima parte calcare sono un poco mutate; infatti l'inclinazione dei banchi è ad Ovest con tendenza ad O.S.O; quindi per la massa superiore del calcare di questo monte avendosi sconcordanza di stratificazione, si potrebbe pensare ad un differente periodo geologico di quello al quale appartiene la massa inferiore, che senza dubbio per una parte forma il piano del calcare conchigliare descritto.

La potenza complessiva del calcare è dai 130 ai 140 metri, ma difficile sarebbe il dire dove comincia il piano del calcare conchigliare e dove finisce, comparendo e sparendo la fauna ricchissima quasi improvvisamente. Infatti nei banchi sottostanti a quelli ad *Encrinus liliformis* ed in quelli, che da questi vengono sopportati, pochissimi sono i fossili, riducendosi a semplici e rare impressioni, quasi come la vita animale per un lungo periodo fosse stata spenta, per comparire poi ricca di individui, se non di specie, e poi nuovamente restare sospesa per un intervallo lunghissimo.

Ma veniamo alla parte inferiore, comprendente i porfidi alla base e superiormente le anageniti e le arenarie, coll' intermezzo degli schisti argillosi e anche di marna, che già ho ricordato.

I porfidi s'adagiano sopra gli schisti lamellari, lucenti, cinerei oscuri, come altrettante filladi, che fossili finora non hanno svelato ad alcuno. Quelle filladi, che furono e vengono comprese nelle formazioni del periodo siluriano, potrebbero essere anche posteriori, ma complessivamente la massa schistosa quarzifera della Nurra, che comprende l'Argentiera e l'Asinara, credo si debba ascrivere all' *uroniano*. È certo che uno studio di separazione va fatto in quella curiosa massa, non essendo io lungi dall' attribuire alla parte superiore del periodo carbonifero le quarziti micacee giallognole, che formano Monte Forte, e quelle azzurrognole del contrafforte della Rocca della Bagassa e del crestone, che da questa Rocca va a congiungersi a Monte Forte stesso.

Della serie delle formazioni, che costituiscono la base del Monte S. Giusta e che stando sopra que' schisti sopportano la massa calcare, sebbene paleontologicamente non possiamo venire ad alcuna conclusione, pure con tutta sicurezza possiamo dire che l'epoca di loro formazione è posteriore agli schisti, perchè comprendendone i loro elementi dipendono dal disfacimento degli stessi schisti, che fornirono a quelle varie forme litologiche gli elementi per la loro composizione.

È certo ancora che tutta quella serie sta sopra le quarziti di Monte

Digitized by Google

Forte e della Rocca della Bagassa: ora se queste quarziti si debbano ritenere, come io credo, carbonifere, a noi non resta altro che riferire al permiano ed al triasico le formazioni ricordate del Monte S. Giusta. Questi terreni, particolarmente il permiano, che sono assai poco rappresentati nell'Europa e solo da pochi anni vennero riconosciuti anche nelle provincie lombarde, li troviamo molto estesi nella Sardegna, dove erano negati. Prima però di stabilire i loro confini per ascrivere queste forme al permiano e quelle al triasico, esaminiamo e passiamo in rivista nella loro estensione le principali forme litologiche di questa importantissima serie.

Sebbene i porfidi non li abbia trovati che alla base del Monte S. Giusta, il resto della serie raggiunge un'estensione ed una potenza considerevolissime. Comparendo a Nord del Monte S. Giusta e spingendosi fin sotto M. Elva e fra questo monte e M. Aivaru, seguono e anageniti e arenarie a Sud per Maccia di Spina, formando tutte le ondulazioni fra la zona schistosa littorale e la catena di Monte S. Giorgio: formano la base di Monte di Bidda, coricandosi sopra gli schisti ferruginosi di M. Rosso, di M. Astemini e di M. Trudda per abbassarsi poi e, dopo breve interruzione al M. Forte, ricomparire di nuovo per formare il piano che si stende fra questo monte e M. Zirra [1], sempre sotto il calcare, ma spessissimo mascherate da folte macchie di lentischi, di mirti, di corbezzoli e di cisti, e molto più frequentemente da alluvione quarzosa proveniente dallo sfacelo delle anageniti e delle arenarie rosse, che somministrarono il colorito rosso, spesso presentato da quelle alluvioni, le quali qua e là compariscono anche di color giallo. È certo che in quel piano assai più frequente si mostrerebbe la serie e più potente, se le correnti non avessero concorso alla sua distruzione, motivo per cui noi la ritroviamo sempre più potente sotto le masse calcari che l'hanno difesa. Forma la base del M. Zirra, ad occidente del quale mostransi le varie forme delle anageniti e delle arenarie con un'inclinazione sensibile ad Est; inclinazione, che in generale viene presentata dovunque dalla serie, dove è permesso leggere la stratificazione. Occupa tutto il piano fra M. Zirra, M. Dolia, il mare e la catena di M. Forte, ma fa capolino solo qua e là dove le acque, scavando, han fatto cadere il mantello quaternario, o là dove le acque, seguendo i sentieri battuti dai pastori e dai cavalli, hanno aperto delle piccole trincee.

---

[1] Il Lamarmora lo chiama *Monte Gera* (ou *Girra*, et même *Zera*), parte 3ª, tomo I, pag. 123.

Digitized by Google

Fortemente sviluppasi e colla potenza media di 20 m. sulle sponde orientali e settentrionali dello stagno di Barace, formando il Monte di Aba ed intieramente le località di Ponte Grande e Ponte Piccolo, da dove si spinge con potenza crescente a Nord ed a N.O sulle formazioni schistose del prolungamento del M. Forte, che si continua col gruppo dell'Argentiera, adagiandosi i forti banchi delle anageniti, che sembrano dei veri conglomerati, e delle arenarie rosse alle testate schistose ricordate.

Ma dove questa formazione ha assunta la maggiore potenza, o, dirò meglio, dove essa si conserva maggiore, è al M. Caparone [1], del quale ne forma anche la cima, che si solleva di circa 470 m. sul livello del mare. Unisco qui un piccolo panorama di questo monte, preso davanti a M. Zirra, per dare un'idea, oltrechè di quel monte, anche del sistema mammellonare dei calcari colle contorsioni presentate ne'suoi strati dallo stesso M. Zirra (v. Tav. Fig. *B*).

I burroni profondi che si attraversano per arrivare su questo pittoresco monte e le vallecole che si passano, fra cui ricorderò quella graziosa di Petrosilico, son tutti costituiti di arenarie e di anageniti, che in queste località si presentano molto varie anche pel colorito, che talora s'avvicina al bianco. Ogni tanto lasciano vedere gli schisti antichi sottostanti di color oscuro e lucenti.

È rimarchevole l'abbondanza di acque ferruginose eccellenti, che si presentano in questo percorso, e scaturenti dal contatto fra gli schisti e la serie che descriviamo, ma anche dagli stessi schisti: incominciando dal basso, dove incontrasi la *fonte di Giacomino*, poi quella di *Limba mala* nel vallone dello stesso nome, fino all'alto ove trovasi quella delle *Eliche*, si seguono queste saluberrime sorgive quasi senza interruzione, senza che nessuno abbia mai pensato a radunare quelle acque in una bella fonte e passarle in commercio per usi medicinali: sono fresche, leggere, di grato sapore e digeribilissime.

La cima del M. Caparone s'erge sulla sinistra di chi, salito alla sella di Stentaridda, guarda il mare, che sotto flagella coi suoi rompenti la massa schistosa nera della costa, quasi inaccessibile. Salendo dall'ovile, che sta a cavaliere fra il mare ed il vallone di Petrosilico, si presentano dopo 70 m. circa di elevazione sopra le filladi delle arenarie compattissime di colore oscuro, mostranti solo raramente delle laminette

---

[1] Il Lamarmora, op. cit., pag. 124 e 125, lo chiama sempre *Caporone*: io ho creduto di modificare anche questo nome, come generalmente l'ho sentito pronunciare da tutti i pastori nurresi.

Digitized by Google

lucenti di schisto e coll' inclinazione a S.E: queste arenarie sono così compatte e così salde da lasciare in dubbio anche per la loro grana molto minuta, se effettivamente esse sieno tali. Sopra queste si mettono degli schisti argillosi neri, forme che dobbiamo supporre una modificazione delle arenarie finissime; essi contengono straterelli di ocre gialle. Seguono anageniti oscure a grossi elementi, più di schisto che di quarzo, quindi le rosse compattissime, seguite da arenarie variegate di colore per lo più chiaro, che passano in anageniti dai 16 ai 18 m. di potenza, sotto a minuti elementi e sopra ad elementi grossi di color chiaro, ma anche rossigno, che costituiscono la cima e che continuano sempre colle stesse condizioni stratigrafiche: nelle varietà chiare si presentano numerose macchie di color ruggine, che alle volte si mostrano con delle fossette. Scendendo dalla cima del M. Caparone si segue dapprima un sentiero in selva di annose quercie, camminando sempre sopra arenarie variegate passanti ad anageniti, rotte qua e là dagli schisti sottostanti che in seguito assai più raramente si mostrano, sì che si finisce col camminare quasi sempre sopra delle anageniti grossolane, che formano potentissimi banchi di conglomerato varicolore e di vario aspetto, tanto per la diversa proporzione degli elementi di cui è composto, quanto per la grossezza di quelli. In un'ora e un quarto si arriva a Porto Ferro alla base della *Torre di Porto Ferro*, fondata come la *Torre di Spagna*, che le sta appresso, sopra anageniti d' un violaceo intenso e compattissime, alternate con altre alquanto più chiare e contenenti come arnioni di altre anageniti e di arenarie rosse, a beneficio delle quali sembra queste siensi formate. Le anageniti alla base contengono oltrecchè grossi e minuti noccioli di quarzo anche fittissimi frammenti di schisti, notando come le anageniti salendo si ripetano sempre alternando colle arenarie per molti metri d'altezza, specialmente alle falde del M. Caparone.

Seguendo la costa, ad eccezione del fondo di Porto Ferro, dove le sabbie gialle sciolte coprono la superficie fino allo stagno di Barace, seguono le anageniti alternate sempre colle arenarie fino alle Gessiere, cambiando però mano mano l'inclinazione degli strati, che a metà di quella spiaggia troviamo già inclinati a N.N.E e fra Torre di Porticciuolo e le Gessiere mostrano perfino l'inclinazione a Nord ed a N.O.

Lungo questa spiaggia, fra le arenarie rosse, in tenui vene qua di un bianco candido e là grigiastro oppure arrossato da ocre ferruginose, sì da divenire color ruggine oscuro, si presenta un minerale curioso specialmente in vicinanza di Torre di Porticciuolo venendo a questa località da Porto Ferro. Questa sostanza compatta, alle volte

Digitized by Google

anche lamellare e largamente lamellare o subscristallina, con nidi di cristalli rombici molto schiacciati, si prende a primo tratto per una calcite, ma vi si oppone più che la durezza, la quale pur supera il quarto grado scalfendosi col nostro minerale la fluorina, il peso specifico, che arriva a 3,02, mentre sappiamo che il peso specifico della calcite consultando tutti i trattati di mineralogia va da 2,249, secondo il Websky per una varietà di creta, a 2,778 secondo il Dana, che ammette il limite inferiore a 2,508; nè può essere una semplice dolomite, il cui peso specifico va da 2,8 a 2,92, arrivando, secondo il Websky, a 2,924 per una varietà di Moravia. Lo studio dei minerali, che, come accessori, si presentano nelle stesse formazioni geologiche in altre contrade, ed un'analisi qualitativa, che manifesta la calce, la magnesia ed il ferro, denoterebbero il minerale in questione come una probabile *ancherite*, da taluni detta anche *tautoclino*, e della quale pure il Curioni [1] ricorda giacimenti oltrecchè nelle quarziti micacee da lui attribuite al carbonifero di Lombardia, anche nelle arenarie rosse pure di Lombardia da lui riferite al permiano e che, se non sono identiche alle nostre di Sardegna, ne sono però molto affini. Questa dolomite ferrifera, non molto frequente fra le specie minerali, ha lucentezza vitrea, tendente in alcuni punti alla madreperlacea, è tenacissima, subtranslucida, fa effervescenza cogli acidi, fortissima col cloridrico, debole al principio col nitrico, ma poi vi si scioglie bene: è infusibile al cannello, decrepita, diviene oscura, ma non diviene magnetica nè dà reazione di manganese. Il Bombicci [2], fra le analisi di alcune varietà di dolomiti, ricorda questa del Berthier per un'*ancherite* della Stiria:

$\dot{C}a\ddot{C}$	$\dot{M}g\ddot{C}$	$\dot{F}e\ddot{C}$	$\dot{M}n\ddot{C}$
50,11	11,85	35,31	3,08

Passando oltre in vicinanza delle Gessiere abbiamo questa successione dal basso all'alto: arenarie rosse, arenarie cineree, anageniti rosse passanti ad arenarie, arenarie cineree che servono come pietre coticolari, arenarie rosse micacee in straterelli finissimi intercalate con uno straterello azzurrognolo, anageniti a grossi elementi alternanti con straterelli di arenarie rosse, che insensibilmente passano alle prime, che si mostrano di color chiaro per l'abbondanza del quarzo, essendo taluna composta intieramente di ciottoli di quella sostanza, cementati dalla

---

[1] G. Curioni, *Geologia applicata delle provincie lombarde*. Parte I, Milano, 1877; pag. 71, 76, 86, 102 e 104.

[2] L. Bombicci, *Corso di Mineralogia*. Vol. II, parte 2. Bologna, 1875, pag. 566.

Digitized by Google

silice e dalla calce insieme; solo in talune si aggiunge il carbonato di ferro come materia cementante, ciò che in modo particolare possiamo vedere alle falde del M. Caparone.

Specialmente le anageniti si continuano nel piano che occupa vasta estensione ad Est ed a S.E verso Porto Conti innalzandosi sotto M. Dolia appena passato l'ovile Muragazza dal suo lato occidentale o meglio dalla sua parte S.O: compariscono però ancora dal lato orientale, ma per poco. Ma non si creda che la serie s'arresti, perchè le arenarie rosse, abbondanti di terre bolari di color roseo e di un rosso tendente al violaceo fan capolino, sebbene per poco, nel ristretto vallone di Bulita alle falde N.E del M. Agnese, che sta a mezz'ora da Alghero sulla sinistra della strada per Sassari, e quivi troviamo l'arenaria rossa quasi a contatto col terreno trachitico di M. Carbia. L'arenaria variegata di questa località fa fortissima effervescenza cogli acidi ed è piena di cristallini di quarzo ialino bipiramidati, che si ottengono isolati e puri in un bagno di acido cloridrico, ma che si possono anche raccogliere alla superficie del terreno, ove per buon tratto scintillano alla luce del sole.

In questa serie dobbiamo poi ancora comprendere le argille azzurre ed oscure, che colle arenarie rosse decomposte involgono la lente di gesso, messa allo scoperto dai lavoratori delle argille alcune miglia al Sud di Alghero, a *Canal de Omo Morto*. Le argille azzurre e le oscure mancano nelle altre località, - e sono numerose - dove si presentano i gessi in lenti più o meno grosse: dovunque però troviamo che essi sono involti nelle arenarie rosse decomposte e ridotte quasi allo stato di argilla.

Il principale giacimento di gesso l'abbiamo come grossissima lente alle cosidette Gessiere di Capo Caccia a Sud e S.O di Porticciuolo, dietro Punta o Forno del Gallo (Punta o Fol del Gall) nelle arenarie rosse e sotto al calcare giurassico di Monte dei Turchi (Mont de lus Tuls). Il giacimento è importantissimo, perchè oltre di somministrare un numero infinito di varietà di gessi dal niviforme al grossolanamente granuloso, dal compatto amorfo al cristillizzato, dal bianco al nero, dall'opaco al trasparente, presenta altro interesse dal lato mineralogico; giacchè oltre le terre bolari violacee e verdi-brune, che non infrequenti riempiono specialmente le cavità delle vene dei gessi fibrosi del più bel roseo e di una varietà che s'avvicina all'alabastro gessoso, abbiamo al limite superiore di questa formazione una breccia calcarea dolomitica di color bianchiccio, come reticolata, con vani trapezoidali, che da alcuno potrebbe essere presa per una *cargneule*, contenente in piccole quantità insinuate in infiltrazioni ed in tenui venuzze il silicato *(cala-*

Digitized by Google

mina) ed il carbonato di zinco *(smithsonite)*, come mi viene confermato dal prof. Terrachini, al quale avea consegnato un campione nella lusinga me ne facesse un' analisi quantitativa. La mancanza di tempo a lui impedì di poter soddisfare al mio desiderio, non posso quindi che riportare qui testualmente per intanto il risultato del suo saggio qualitativo: « Ridotti in polvere circa tre grammi della breccia la trattai entro matraccio con acido cloroidrico allungato ed in eccesso. Si manifestò viva effervescenza, e, cessata questa, riscaldai fino all'ebollizione, poi filtrai. Il liquido molto acido e limpido che ottenni lo misi ad evaporare in capsula di porcellana e portai a secchezza. Sciolsi il residuo rossastro che trovai nella capsula e colla filtrazione separai dell'ossido di ferro che si mostrava insolubile. Ottenni un liquido scolorito o limpido che trattai con idrato potassico in eccesso, il quale ridisciolse il precipitato bianco ottenuto all'affusione delle prime goccie. Questa soluzione potassica trattai con idrogene solforato, che mi diede un precipitato bianco, che non potea essere che solfuro di zinco. - La materia rimasta nel filtro dopo il trattamento cloroidrico fu ben lavata con acqua distillata finchè fosse scomparsa ogni traccia di acidità, quindi fatto essiccare il filtro, lo posi in crogiolino di porcellana e vi aggiunsi nitro e carbonato sodico, quindi riscaldai al rosso vivo. Raffreddato il crogiolo, sciolta la materia contenutavi in acqua distillata calda ed il liquido alcalino limpido, ottenuto per filtrazione, cimentato con idrogene solforato mi diede pure un precipitato bianco. — È evidente che nella breccia presentatami esiste zinco tanto allo stato di carbonato che di silicato ».

Il minerale pero è così povero e così disseminato nella roccia, che non si può pensare alla sua estrazione con una qualche utilità, neppure a tempo perduto. Qualche cosa di analogo osserviamo in Lombardia, dove la calamina e la smithsonite sarebbero state trovate nei territori di Oneta, Gorno, Premolo ed altrove nella provincia di Bergamo in calcare ceroide bianchiccio della dolomia metallifera, riferita dal Curioni al trias superiore.

Oltre questa breccia v'è una specie di argilla calcare per lo più di color verde, impastata con gessi, che formano venuzze, e quindi molto frammentaria; una forma litologica curiosa, che potrebbe corrispondere alla *pietra verde*, anche dei geologi moderni. Essa fa grande effervescenza cogli acidi ed è così decomponibile, che è assai difficile trarne dei bei campioni per museo. Sembra anch'essa involgere la grande lente di gesso; però fin d'ora devo osservare che in queste gessaie il terreno è così sconvolto, che è impedito di vedere nettamente le condizioni stra-

Digitized by Google

tigrafiche e sarebbe anche difficile il dire in quali relazioni questi gessi si trovano colla serie delle arenarie e delle anageniti, se non si vedesse la grande lente nelle arenarie rosse, così si presentano quei gessi, che talora s'ergono in grossi banchi quasi verticali. In Sardegna non si pensò mai di utilizzare il gesso per l'industria agricola, per la quale potrebbe fare tanto bene.

Attraversato il vasto piano, che si stende fra il mare e M. Dolia e M. Zirra al di là di M. Forte, quindi, ritornando indietro e seguendo una linea quasi da S.S.O a N.N.E, nell'avvallamento sotto M. di Bidda in valle Sachedda, e poi ad un chilometro circa più a Nord a S. Giorgio della Nurra presso l'ovile di Salvatore Salis nello scavare un pozzo fu pure trovato un gesso bianco sempre in mezzo alle arenarie rosse, che fan capolino di sotto al cappello quaternario.

Procedendo avanti fra la catena calcare di M. di Bidda e Monte S. Giusta, al vero Sud dalla cima, e ad un chilometro dalle falde elevasi a Maccia di Spina dal piano dai 50 ai 60 m. una collinetta allungata, diretta da N.E a S.O, nella cui parte settentrionale fra le arenarie rosse si mostra altra bellissima lente di gesso: al di sopra abbiamo alluvione calcare, ma procedendo verso S. O troviamo che sopra alle arenarie gessifere sta una breccia calcare in banchi inclinati a N.O e colla direzione da S.O a N.E. Vi predomina la varietà bianca, ma si mostrano anche le varietà impure, inquinate di rosso e di cinereo.

Ancora fra M. Elva e la località denominata Issi presso M. Elvedda a M. Rugiu, e più precisamente alla Pietra del Carbone, nello scavare altro pozzo si trovò il gesso nella stessa formazione geologica.

Ed ora che ho finito di esaminare ed enumerare tutte le forme litologiche, che si trovano fra gli schisti neri filladici ed i calcari formanti il piano inferiore del calcare conchigliare, vediamo a quale orizzonte od a quali orizzonti geologici esse si debbano riferire, cercando in mancanza di dati paleontologici dei termini di confronto con formazioni identiche a queste od a queste somiglianti di altri paesi.

Il Lamarmora, che non ha avuto la fortuna di trovare fossili triasici nel calcare del Monte S. Giusta, ha collocato tutte le arenarie violacee, rosse e chiare, corrispondenti ai suoi *grès violacé* o *grès couleur lie-de-vin*, e tutte le anageniti, ch'egli chiama *grès quartzeux, argileux, micacé* o *grès a fragments quartzeux* [1], ma talvolta anche *anageniti* [2], e *conglo-*

---

[1] A. Lamarmora, op. cit. pag. 123-4-5-7-8-9, 130, 183-4-5, 252.
[2] Ibidem, pag. 125.

Digitized by Google

merati [1], e *psammiti*, nell'oolite media [2] assieme ai calcari del M. Timidone, di M. Dolia, di M. Zirra, nel qual piano per una certa analogia avea collocato anche il calcare del Monte S. Giusta. Antecedentemente avea messo tutta quella roba nel cretaceo, lasciando in questo piano forse i gessi [3] e conservando sempre nell'eocene le analoghe forme litologiche di Naroci [4] del Capo di Cagliari. Sembra che anche il Lamarmora abbia visto i porfidi quarziferi della base del Monte S. Giusta, giacchè in un punto [5] così s'esprime: «.... mais la particularité du grès de *Santa Giusta* c'est de renfermer des fragments de schiste et même d'une roche analogue au granite»; però in nessun punto sembrami parli nettamente di porfidi alla base delle anageniti e delle arenarie rosse.

Quelle formazioni sono senza alcun dubbio molto più antiche e, come ho già detto, tutte trovano posto fra il carbonifero ed il trias conchigliare o *Muschelkalk* dei geologi tedeschi.

Se eccettuiamo i porfidi quarziferi, che petrograficamente non troverebbero l'equivalente nei porfidi della medesima formazione del continente italiano, tutte le altre forme litologiche di anageniti, di arenarie rosse, di schisti argillosi, ecc., col loro complesso non lasciano alcun dubbio sulla loro equivalenza con quelle di Lombardia; ne risulta quindi identità di orizzonte geologico, tanto per le condizioni petrografiche che stratigrafiche, e l'analogia arriva a tanto che le arenarie rosse di Porto Morcote (n° 619 della collezione Curioni) nella valle Molera presso il lago di Lugano si confondono colle arenarie rosse del Monte S. Giusta, le quali però cogli acidi fanno maggiore effervescenza delle corrispondenti lombarde: inoltre se noi porremo a confronto le arenarie e le anageniti di Torre di Spagna coll'*arenaria rossa* a minuti grani (n° 632 della stessa collezione) presa a ponente delle Poffe di Stabile Solato, coperta dal *servino* di Dosso Bettino in Val Trompia, vi troveremo così poca differenza fra l'una e l'altra da confondere fra loro i campioni delle due località; nè molto differiranno dalle stesse le arenarie a grana fina (n° 630 stessa collezione), che stanno immediatamente sottoposte agli schisti argillosi (servino) di valle Rizzolo (Pisogne-Val Camonica), e le altre (n° 631 stessa collezione) sulla strada da Pisogne a Traina e le arenarie rosse di Singla in Val Trompia.

I porfidi, per vero dire, non offrono nulla di analogo, e nella ricca

---

[1] A. Lamarmora, op. cit., pag. 125.
[2] Ibidem, pag. 183.
[3] Ibidem, pag. 184.
[4] Ibidem, pag. 252: il Lamarmora chiama *Narroccio* questa località.
[5] Ibidem, pag. 128

Digitized by Google

collezione Curioni, che abbonda anche di porfidi, non ho trovato che un solo campione che rassomigliasse ai miei di color roseo, ma non sono lungi dal credere che quel campione (n° 856 stessa collezione), proveniente da Val Domino presso Stresa (lago Maggiore), sia dovuto ad un trovante, giacchè l'illustre geologo lombardo lo porta al medio trias superiore, piano a *Gervillia bipartita*, chiamandolo *arenaria screziata*, mentre i miei porfidi quarziferi sono alla base dell'intera formazione. Non posso nascondere che la prima impressione che si riceve nell'osservare quelle curiose varietà di porfidi, che descrissi alla base del Monte S. Giusta, è quella che appartengano a delle trachiti o sieno tufi trachitici, e ciò tanto più in quanto che essi sono in un cattivissimo stato di conservazione: però esaminandoli attentamente si vede come in una pasta rossastra quasi omogenea sieno disseminati grani e cristalli di quarzo, la mica in lamelle assieme agli inclusi verdi ricordati.

L'analogia però delle forme litologiche superiori, che stanno fra i porfidi ed il calcare, compresi i giacimenti di gesso, con quelle di Lombardia, mette fuori di dubbio l'esistenza del medesimo piano in Sardegna, dove, anageniti ed arenarie avendo un aspetto assolutamente alpino, debbono con quelle sincronizzare.

Il Curioni per queste formazioni di Lombardia fece una divisione molto spiccia ma non tanto scientifica, mettendo le anageniti nel *permiano*, mentre al *triasico inferiore*, che divise nel piano dell'*arenaria variegata* ed in quello del *servino*, ascrisse tutte le arenarie, anche quelle che passano ad anageniti: nel piano del *servino* poi comprende le argille gessifere. Dal *trias inferiore*, cioè dalle argille gessifere, che costituirebbero gli strati più alti di quel piano, passa al *trias superiore*, che divide in 4 piani: di *S. Cassiano*, della *dolomia metallifera*, in quello a *Gervillia bipartita* e nell'altro ad *Avicula exilis*. Altri geologi fecero altre divisioni di questa importantissima serie che da alcuni anni occupa i più distinti naturalisti italiani e stranieri. Fece però un grande passo lo studio di queste formazioni col lavoro del Mojsisovics. [1]

L'illustre geologo viennese sopra gli schisti antichi vede una formazione permiana, che all'alto finisce colle argille a gesso, cominciando al basso coi porfidi quarziferi, che noi troviamo alla base del Monte S. Giusta sopra gli schisti filladici. Là, dove questi porfidi mancano, trova a loro posto dei conglomerati con ciottoli di roccie schistose cristalline, di porfidi e raramente di più antiche roccie calcari, predominandovi i ciottoli di quarzo: nella Nurra sopra i porfidi quar-

[1] E. von Mojsisovics, *Die Dolomit-Riffe von Südtirol und Venetien*. Wien, 1879.

Digitized by Google

ziferi di Monte S. Giusta ed in tutti gli altri luoghi passati in rivista, dove questi mancano, abbiamo le varie anageniti che corrispondono perfettamente ai conglomerati del Mojsisovics, solo che le nostre anageniti, per essere i porfidi di una fisonomia speciale e facilmente decomponibili, di essi non contengono grossi pezzi, nè contengono ciottoli di calcari più antichi, mancando questi in tutta la Nurra e trovandosi solo ad immensa distanza da quella regione. La colorazione generale di questi conglomerati, che sono le nostre anageniti e formano il *verrucano* dei geologi italiani e degli svizzeri, è rossa.

Le arenarie rosse, che seguono in forti banchi e che alternano anche colle anageniti, identificabili col *Buntsandstein*, formano *gli strati* o *le arenarie di Gröden* e noi troviamo questi strati in tutta l'estensione considerata, dal M. Elva a Porticciuolo, e da M. Zirra a M. Caparone.

Nella parte più bassa, ma immediatamente sopra le *arenarie di Gröden*, giacciono ordinariamente gessi in unione con argille e sopra delle *rauchwake*, dei calcari cellulari e dolomie oscure, mentre nella parte superiore un calcare oscuro, ricco in fossili, spesso bituminoso e che viene battezzato col nome di *calcare a Bellerofonti:* nella Nurra i depositi di gessi, come abbiamo già esposto, giacciono nell'arenaria rossa a M. Elva, a Maccia di Spina, a Monte di Bidda, alle Gessiere e solo a *Canal de Omo Morto* a Sud di Alghero stanno nelle argille. In contatto con questi gessi alle Gessiere noi troviamo e le *cargneules* e i calcari cellulari, che sono quelli che contengono i minerali di zinco; non ho trovato le dolomiti oscure, ma nel calcare nero, bituminoso, con venuzze di calcite bianca, con secrezioni selciose ed a numerosi piccoli gasteropodi e qualche bivalve, che sta a mare nel *Canal de Omo Morto* sopra le argille gessifere, si potrebbe trovare molto probabilmente il vero rappresentante del *calcare a Bellerofonti*. Nelle poche ricerche da me fatte in quella piccola massa calcare, che sorge improvvisa ed improvvisa sparisce, non ho trovato alcun *Bellerophon*, ma non oso negare che essa non ne possa contenere.

Sarebbero quindi nella zona ristretta della Nurra, sebbene *Canal de Omo Morto* sia fuori, riunite tutte le forme contemplate dal Mojsisovics, il quale comprende nello *Zechstein* e quindi nel *permiano* anche il gruppo del *calcare a Bellerofonti* e ciò pei caratteri della sua fauna, sebbene prima di lui sia stato compreso negli *schisti* o *strati di Werfen*, che sarebbero gli strati più bassi e quindi i primi del vero *triasico*, rappresentati da calcari marnosi, da calcari lamellari e da dolomiti, che noi troviamo, dal più al meno, sopra le arenarie variegate del Monte

Digitized by Google

S. Giusta, mancandovi là i *calcari a Bellerofonti*, fatto contemplato dallo stesso Mojsisovics.

Restano però sempre per me un punto interrogativo le argille verdi gessifere (*pietra verde*) sopra la lente di gesso alle Gessiere, giacchè esse potrebbero benissimo appartenere agli *strati di Buchenstein* del piano norico e quindi sopra il Muschelkalk superiore.

Gli *strati di Werfen* sarebbero gli equivalenti del *servino* dei geologi lombardi, il quale *servino* si presenta talvolta anche con schisti rossi ed arenarie, confondibili colle sottostanti di *Gröden*, quando fra esse manchino i *calcari a Bellerofonti* o gli equivalenti.

Il Mojsisovics nota come una forma litologica caratteristica degli strati di Werfen del Tirolo meridionale sieno delle ooliti rosse con piccoli nuclei di gasteropodi: anche noi nel Monte S. Giusta troviamo quelle ooliti rosse, ma finora non ho osservato, se si presentino in esse anche i nuclei di gasteropodi. Mancano però completamente nel nostro gruppo, pel quale ora dobbiamo arrestarci esclusivamente al Monte S. Giusta, e i gessi e le *cargneules*, che si trovano nel sistema alpino.

Sopra abbiamo il *trias conchigliare*, della quale zona non posso ancora dire se forma parte anche il cappello del monte, nel quale, oltre a strati con frammenti di fossili, troviamo abbondanti i calcari con selci piromache oscure, sebbene dolomie analoghe con abbondanti secrezioni di selce con crinoidi, aventi l'habitus dell'*Encrinus liliiformis*, si trovino sul lago di Como.

Se noi adottiamo questa classificazione del signor Mojsisovics, per la quale il *Trias alpino* si ridurrebbe ad un *Monas* ed abbandoniamo le opinioni degli altri geologi, secondo i quali diverse sarebbero le divisioni e diverse le interpretazioni della serie stratigrafica considerata, avremo che la linea di confine del *Permiano* e del *Triasico* nella Nurra sta fra il calcare bituminoso a *Canal de Omo Morto* a sud di Alghero ed i calcari poggianti sopra le arenarie del Monte S. Giusta, segnando quello l'ultimo limite del *permiano* e questi rappresentando il vero *trias*. Che se invece avessimo ad adottare le divisioni di altri geologi colle loro infinite opinioni, avremo sempre nuove difficoltà in un dato paese di stabilire i limiti del *trias*, dovendo oggi riconoscere come non si possa mantenere la divisione di esso in tre, come lo direbbe il nome. D'altra parte nella classificazione del Mojsisovics abbiamo, che il carattere paleozoico della fauna del *calcare a Bellerofonti* toglie qualunque incertezza sulla permicità delle arenarie ed anageniti sottostanti; si dovrà solo lamentare l'incertezza dovunque questo importante orizzonte abbia a mancare od abbia a mancare una forma caratteristica, che lo rappresenti, che lo sostituisca.

Digitized by Google

In nessuna forma del *permiano* fu a me dato di trovare impronte di animali e di vegetali nelle mie rapide escursioni, ma ritengo come non improbabile, che si debbano trovare fossili in quelle arenarie e specialmente nelle forme schistose di M. Caparone.

In complesso il vero *trias* sarebbe limitatissimo nella Nurra, come suppongo per tutta la Sardegna, ma non credo troppo amore m'inganni supponendo fin d'ora, che per quanto riguarda l'importantissimo piano del *permiano* la parte S.O dell'isola dal golfo d'Oristano in giù avrà ad offrire novelli fatti al geologo. Infatti già nel 1881 all'ingegnere Bornemann [1] svelavasi un lembo di calcare conchigliare, ricoprente le arenarie rosse e le anageniti, specialmente nella regione Naroci, posta nel circondario d'Iglesias fra Capo Pecora e le miniere di Gennamari a poca distanza dal mare « regione, come dice il signore Bornemann, riconosciuta nel paese per alcune colline calcaree in mezzo ad un terreno schistoso esteso e sprovvisto di pietre da calce ». Il sig. Bornemann, che nel calcare sovrapposto alle arenarie ed alle anageniti ha trovato dei fossili del calcare conchigliare d'un piano inferiore al mio, quindi interessantissimo, ha osservato che i conglomerati rossi corrispondenti alle mie anageniti, oltre al quarzo comprendono anche dei piccoli frammenti di calcare: hanno quindi un aspetto ancora più alpino di quelli della Nurra, che in nessun luogo ho visto comprendere calcare, se eccettuiamo il cemento, che troviamo in tutte le arenarie e le anageniti superiori: l'Iglesiente è ricco in calcari antichissimi.

Un'altra osservazione importante devo fare, confrontando il triasico di Naroci con quello di Monte S. Giusta: il signor Bornemann dice che in complesso la potenza del calcare al di sopra dell'arenaria fino al banco dei fossili è di 40 m. all'incirca al banco più elevato di *Nuraxi pianu*: ebbene noi abbiamo un fatto analogo pel calcare del Monte S. Giusta, nel quale il banco ad *Encrinus liliiformis* si presenta dopo circa 30 m. di calcare sopra le arenarie.

Nè ritengo che solo alla parte occidentale si presentino queste formazioni, ma sibbene anche nella parte orientale; ed ho tutti i motivi di credere che le breccie puddingoidi, racchiudenti frammenti di cristalli di più minerali, con granuli di quarzo, ecc., rassomiglianti ad un' *arcose* e probabilmente sopportanti il cretaceo di M. Albo sulla strada da Lulla a Siniscola, e certi conglomerati gneissici della stessa località, sovrastanti ai superbi porfidi, possano appartenere alla formazione *permiana*.

---

[1] Bollettino del R. Comitato geologico, luglio ed agosto 1881, n. 7 ed 8, pag. 267. — *Sul Trias nella parte meridionale dell'isola di Sardegna*, nota dell'ing. G. Bornemann.

Digitized by Google

È probabile che in vicinanza del mare abbia a far capolino il *permiano* e più ancora il *triasico*, giacchè è risaputo che le grandi formazioni del *Trias* giacciono oggi sotto il livello del mare: sono infatti le formazioni triasiche e quindi anche il calcare del Monte S. Giusta, formazioni di mari profondi, nei quali se non in grande numero di specie, almeno in immenso numero d'individui, vivevano gli animali, che oggi troviamo allo stato fossile, mentre nel *permiano* noi dobbiamo vedere una formazione da spiaggia; le anageniti e le arenarie rosse sarebbero l'effetto del lento abbassarsi della spiaggia occidentale dell'isola in varii periodi sotto un mare poco profondo, tranquillissimo, il quale permetteva quelle assai regolari deposizioni, che noi oggi vediamo, specialmente da Porto Ferro alle Gessiere. Che poi la costa occidentale sarda sia andata soggetta a vari periodi di oscillazione, e questi debbano essere stati anche brevi, ce lo dice la alternanza delle anageniti colle arenarie ed il contenere le anageniti superiori frammenti delle successive arenarie sottastanti. Venne finalmente nella Nurra un ultimo abbassamento, durante il quale sulle arenarie del Monte S. Giusta si depositava il calcare: questo abbassamento deve essere avvenuto in un mare profondo, col quale però forse per uno stretto canale dalla parte di Nord della Nurra attuale comunicava soltanto il Monte S. Giusta per ricevere il suo cappello calcare.

Se noi non vediamo alcun lembo di questo calcare là specialmente dove il *permiano* s'erge più potente colle sue arenarie ed anageniti, noi dobbiamo pensare ad uno sprofondamento avvenuto proprio nella parte occidentale dell'isola, dove l'inclinazione generale di quella serie da un lato e la massa schistosa isolata dall'altro, assieme alla profondità immensa del máre attuale su quella spiaggia, attestano a noi una frattura avvenuta forse all'epoca delle eruzioni trachitiche durante il miocene, o molto più probabilmente nel periodo pliocenico, quando per l'isola nostra comincia propriamente l'attività vulcanica, quando essa viene staccata per sempre dal continente ed assume presso a poco la forma che oggi possiede.

Riguardo alla profondità ricorderò che in 38 dragate eseguite in un mese sul Washington dalla Sardegna alla Spagna, risultando la maggiore profondità sulla costa occidentale della Sardegna, si trovò ch'essa andava gradatamente diminuendo verso la Spagna.

Non credo di dover finire queste brevi pagine senza tener conto di un fatto della maggiore importanza, relativo sempre al Monte S. Giusta. In due grotte o caverne esistenti l'una vicina all'altra alle falde orientali di quel monte, immediatamente sotto l'ovile di Andrea Fadda, di

Digitized by Google

proprietà del signor Lorenzo Muzzu, il dottor Forsyth Major, che fui fortunato di avere a compagno in una escursione scientifica negli ultimi giorni di aprile e nei primi di maggio, trovava in una argilla rossa alluvionale, a pochi metri dall' ingresso, resti del *Myolagus sardus* Hensel, piccolo leporide che venne dal prof. Studiati battezzato col nome di *Lagomys sardus* Wagner, del *Mus orthodon* Hensel, di un *Myoxus*, di due *Arvicole* e di altri piccoli mammiferi, oltrechè di un *Cervus*; fauna che in parte pochi giorni prima abbondantissima avea scoperto anche a S. Giovanni nell'Iglesiente ed anteriormente in Corsica in una breccia ossifera di Toga presso Bastia.

Le due grotte stanno nel calcare conchigliare a banchi sottili, l'una coll'apertura a S.S.O e l'altra ad O.N.O.

Questa fauna nota finora nell' isola solo nella breccia ossifera di Monreale di Bonaria per la scoperta fattavi dal Lamarmora e per l'illustrazione successiva dello Studiati, coi novelli ritrovamenti, mostrando una diffusione assai più vasta della creduta, viene opportuna a concorrere alla soluzione di importanti problemi geologici, giacchè essa non avendo alcuna analogia colla fauna postpliocenica del continente italiano, non essendovi forse nessun mammifero comune alle due faune, viene sempre più a confermarci che l' isola nostra, e quindi anche la Corsica, erano separate dal continente fino dai tempi pliocenici.

Ma non voglio affrettare una questione di tanto interesse per la geologia, come pure sospenderò per ora quella qualunque ipotesi sulla più probabile causa, che avrà originato le buche imbutiformi e cilindriche, che innumerevoli si osservano anche nelle formazioni calcari dolomitiche della Nurra, ora specialmente che si è riaccesa la polemica sulla origine loro fra due valenti geologi stranieri, il signor Mojsisovics [1] ed il signor Tietze [2].

Anche sopra questo problema di geofisica, cioè sull'origine di queste pozze, che in Sardegna vengono conosciute col nome di *sisterri*, solo alcune portando quello di *pentume*, ritornerò assai di buon grado quando, determinate le preziose reliquie fossili raccolte, mi sarà permesso di riunire le pagine sparse sopra quella ospitale regione e dare compìto il lavoro della *Nurra*.

Roma, 8 settembre 1884.

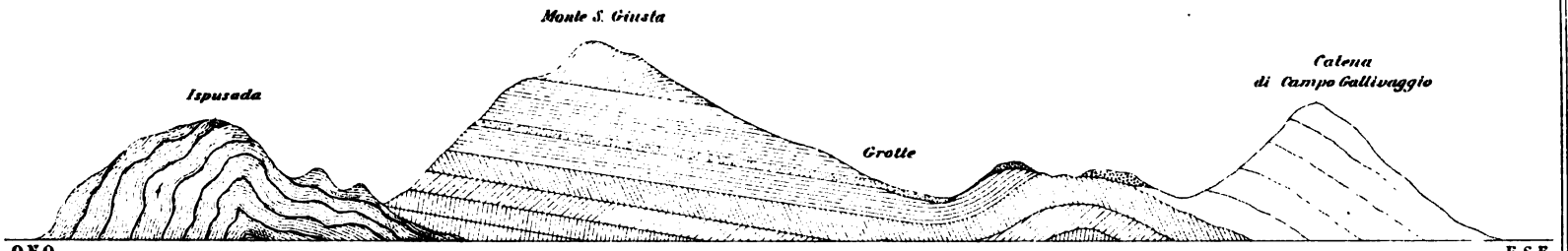
---

[1] *West-Bosnien und Türkisch-Croatien.* Jahrbuch der k. k. geol. Reichs., n. 3, Wien, 1880.

[2] *Zur Geologie der Karserscheinungen.* Ibid. n. 4. Wien, 1880.

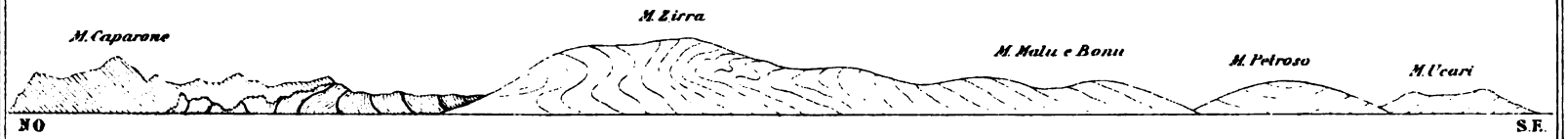
Digitized by Google

Fig. A



Scala di 1 a 50,000

Fig. B.



Alluvione quaternaria

Calcare giurassico

Triasico { Banco ad E. liliiformis / Calcare conchigliare e strati di Gröden

Permiano { Anageniti ed arenarie / Anageniti / Porfidi quarziferi

Uroniano ..... Schisti

R. Stab. Lit. e Cart. C. Virano Roma, 1884

Digitized by Google

Digitized by Google

ESTRATTI E RIVISTE

I.

Escursioni geologiche in Corsica e Sardegna, del Professore G. vom Rath.

Nei resoconti delle adunanze della *Niederrheinischen Gesellschaft für Natur und Heilkunde in Bonn* (Punt: 1-18, 40ª annata) il professore vom Rath ci dà minuto ragguaglio di parecchie escursioni scientifiche da lui eseguite negli anni 1882 e 1883 attraverso la Corsica e la Sardegna. Le riferite osservazioni compendiano a sommi tratti, non disgiunti da interessanti particolarità, la costituzione geologica di queste isole, con speciale riguardo alla parte tectonica e petrografica.

L'Isola di Corsica venne dal v. Rath visitata nel settembre 1882, nella sua parte meridionale, dal Capo Corso sino ad Ajaccio e poi a Calvi, percorrendone la costa orientale e la occidentale, e la parte interna, attraverso Corte. Tra le rimarcatevi specialità son notevoli i rapporti tra il granito e lo scisto nella zona di contatto fra queste due rocce, segnatamente nelle valli del Tavignano e della Restonica. Poco lungi da Corte il granito mostrasi, in prossimità della linea di contatto collo scisto, parzialmente metamorfosato, in quanto che la sua biotite è man mano completamente trasformata in sostanza verde cloritica. Coll'aumentare di questa e coll'accentuarsi di una certa qual tendenza delle masse di contatto ad assumere struttura scistosa, s'intravede quasi il passaggio della roccia eruttiva allo scisto. Nel granito stesso s'osservano presso al contatto grandi e numerose inclusioni di una roccia diabasica, simile allo scisto della zona di contatto e perciò da ritenersi per uno scisto metamorfosato. Queste inclusioni si presentano sotto forme svariatissime, talvolta anche di filoni. Su questa zona, la quale in Val Tavignano ha una larghezza maggiore di 100 metri, amendue le rocce si compenetrano, s'includono a vicenda, si confondono tra loro in ogni maniera. Persino a 300 metri dal contatto si poterono osservare delle apofisi di granito entro lo scisto: quivi, in molti blocchi isolati il vom Rath ha scoperto una speciale roccia quarzifera, costituita da frammenti di scisti inviluppati da vene di quarzo rossiccio le quali talvolta si costipano al punto da formare una specie di pasta omogenea. La spiegazione del fenomeno la si riscontra in Val Restonica, ove lo scisto in prossimità al contatto col granito si mostra completamente invaso da

Digitized by Google

filoni e da vene dello stesso quarzo rossiccio, che sembrano penetrare dal contatto stesso entro la roccia di sedimento, la quale ha qui l'aspetto di un *grünstein* duro, compatto, quasi massiccio. In alcuni punti giace tra questo scisto di contatto ed il granito una sottile lastra di quarzo. Questo reticolato quarzoso è più fitto presso il contatto e si estende per oltre 100 metri lateralmente: moltissime apofisi di granito traversano lo scisto, talchè si crederebbe d'aver davanti a sè delle masse diabasiche sotto forma di filoni, mentre in realtà non si tratta che di esili strati di scisto metamorfosato, interposti fra potenti masse di granito. Quest'ultimo poi, al contatto è di una eccezionale ricchezza in clorite della quale sono tappezzate anche le pareti delle fessure; talvolta pure detto granito di contatto consta di un fine aggregato di quarzo e feldispato. In generale, la sostanza verde cloritica abbonda in tutto il granito di Val Restonica ed è raro quel pezzo in cui non veggasi traccia dell'accennato metamorfismo che anche in altri punti dell'isola venne dall'Autore constatato. Attirarono in modo speciale la di lui attenzione, altresì i fenomeni di erosione meteorica precipuamente nei graniti i quali, benchè apparentemente d'identica costituzione, presentano differenze grandissime di decomposizione in una e medesima massa. Per uno studio preciso poi del fenomeno dei filoni entro gli stessi graniti dell'isola il vom Rath ritiene degna di tutta considerazione la località di Piana sulla costa occidentale. Quivi, filoni verticali unitamente ad orizzontali od altrimenti inclinati percorrono la roccia: i più frequenti sono formati d'un aggregato assai grossolano di quarzo grigio-bluastro e di feldispato rosso: questi due costituenti sono talvolta in proporzioni eguali, tal'altra è il quarzo che forma pasta, entro la quale giacciono i feldispati; ovvero i feldispati quelli che costituiscono una massa omogenea in cui sono porfiricamente disseminati i cristalli di quarzo. L'Autore ebbe ad osservare fra l'altre cose entro il granito grossolano un filone della potenza di 15 cm. formato di granito a grana fine, il quale sulle bande era limitato da una sottile zona di quarzo; accanto ad esso correvano un filone di diorite di 40 cm. ed uno di quarzo di 30 cm.: amendue queste rocce concorrono talvolta insieme a formare uno stesso filone. Entro il detto granito normale riscontransi parimenti degli strati orizzontali o leggermente ondulati, della potenza di 5 a 30 cm. costituiti da un aggregato grossolano di feldispato e di quarzo, quasi affatto privo di mica. In questa specie di filoni-strati gli elementi costitutivi mostrano una presdisposizione ad ordinarsi in liste orizzontali simmetriche: essi pure, come il granito normale, sono attraversati dai filoni dioritici.

Digitized by Google

L'Isola di Sardegna venne percorsa per lungo e per largo in quasi ogni sua parte principale dal vom Rath, nel settembre 1882 e nell'aprile 1883. Il granito dei dintorni di Terranova viene da lui caratterizzato per granitite, composta di ortoclasio rossiccio, di plagioclasio bianco, talvolta predominante, di quarzo e di biotite: componenti accessori sono l'epidoto e l'oligisto: quest'ultimo sulle pareti delle fessure. Per bellezza questo granito è giudicato non inferiore all'orientale. Come in quello di Corsica anche in questo l'Autore ha rilevato il grado diversissimo di erosione meteorica in una e stessa massa. Numerosi filoni identici a quelli osservati nell'isola suddetta traversano questi graniti; cioè filoni e masse lenticolari di diorite a grana fine, ovvero di un aggregato grossolano di ortoclasio rosso e di quarzo grigio. In qualche punto, a Monti per es., il granito normale alterna con una varietà in cui la biotite è convertita in clorite. Gli stessi caratteri, gli stessi fenomeni si osservano in tutta la zona granitica del Nord e del centro di Sardegna, evidente continuazione della zona di Corsica: poche regioni del globo ne presentano una simile per estensione e per culmini elevati. L'adiacente regione vulcanica dell'Ovest, di cui l'Autore tratteggia i più salienti caratteri petrografici e tectonici, è da lui ritenuta per una delle più vaste d'Europa. La lava di Campeda, altipiano prossimo a Bonorva, è designata da lui qual dolerite olivinica, similissima a molte colate dell'Etna: vi si riscontrano grani isolati di plagioclasio e di olivina, e dentro ai pori anche squame piccolissime di plagioclasio: tanto in essi pori che nella massa si nota l'oligisto, mentre invece vi è scarsa l'augite. Dei dintorni di Fonni, in cui numerosi filoni e dicchi di porfido traversano gli scisti e più raramente i graniti, sono rimarchevoli due specialità, i cui campioni vennero favoriti al vom Rath dal prof. Lovisato dell'Università di Sassari. L'una è quarzo a struttura radiata, singolarissima, quale l'Autore dichiara di non aver mai riscontrato altrove. I singoli individui di quarzo hanno forma di coni tronchi, con vertice paraboloidico; assomigliano a ghiande. Parallelamente all'asse centrale sono lunghi da 4 a 6 centimetri e più; alla base hanno un diametro di 4 centimetri. Le fibre quarzose si dipartono radialmente, in modo regolarissimo, dall'asse centrale alla periferia, ove terminano con facce rudimentali d'accuminamento. Talvolta osservasi nell'individuo una seconda zona periferica, dello spessore di 1[2 o di 1 cm., la quale è isolata dal nucleo mediante uno straterello di caolino, e facilmente separabile da esso. Ora, mentre tutte le fibre del nucleo si dipartono radialmente dall'asse centrale, si veggono sul rivestimento di esso nucleo tanti centri d'irradiazione, cosicchè questi risulta formato da fibre

Digitized by Google

di quarzo ordinate a fascetti. Questi individui di quarzo stanno dentro una massa caolinica, talvolta fittamente costipati ed a contatto gli uni cogli altri. Secondo le informazioni del prof. Lovisato il quarzo in parola forma delle vene irregolari, delle piccole lenti e delle concrezioni maggiori, sia negli scisti paleozoici, sia nei porfidi che attraversano quest'ultimi, lungo un tratto di 2 a 3 chilometri sulla sinistra della via maestra da Fonni a Correboi. L'altra specialità dei dintorni di Fonni consiste in inclusioni nel granito, aventi la grandezza di 6 a 15 cm., che si rinvengono lungo la strada suddetta, a 20 minuti circa dal villaggio di Fonni. Hanno forma di elissoidi appiattite: la superficie loro è costituita principalmente da biotite a piccole squame, talchè i pezzi, facilmente distaccabili dal granito, presentano l'aspetto di frammenti arrotondati di scisto. Sezionando questi sferoidi si osserva che essi internamente sono composti di una aggregazione di minerali simile a diorite, con plagioclasio bianco predominante, quarzo e biotite per la massima parte convertita in clorite. Parecchi di questi sferoidi risultano essenzialmente costituiti da un grosso plagioclasio polisintetico, la di cui brachipinacoide è disposta parallelamente al piano d'appiattimento dello sferoide. Verso la periferia il carattere sferoidico è specialmente accentuato mercè ripetuti strati di piccole e fini lamelle di biotite. Un campione grandissimo mostrava internamente un'aggregazione perfettamente granulare, la quale soltanto alla periferia assumeva una disposizione a zone, mercè la concorrenza sempre maggiore della biotite. Queste sferoidi dioritiche di Fonni, più che ad ogni altra roccia sono paragonabili alla diorite orbiculare di Corsica.

Tra le molte escursioni dell'Autore nella parte meridionale di Sardegna notiamo quella all'Isola di S. Pietro, di cui descrive la formazione trachitica ed il giacimento di pirolusite; e così pure le sue visite alle più importanti miniere dell'Iglesiente, sulle cui condizioni geologiche e di giacitura metallifera assai si diffonde. Discorrendo fra le altre cose del giacimento della miniera S. Giovanni presso Iglesias, uno dei più rimarchevoli dell'isola, egli ritiene che non sia abbastanza conosciuto, nè riguardo alla forma, nè riguardo alla costituzione. A tal proposito, egli richiama l'attenzione sul gigantesco ammasso di breccia, sicuro indizio di violento sfracello di masse potenti, il quale ammasso costituisce, a quanto pare, l'unica roccia metallifera in cui è concentrata la coltivazione attuale, e che sinora non venne peranco menzionato da alcuno. Detta breccia è costituita da grandi blocchi di calcare, di quarzite e di scisto, e contiene negli interstizii nidi di galena e grandi druse tappezzate in parte da cristalli di quarzo, in parte da cristalli di cal-

Digitized by Google

cespato: associato al calcespato ed al quarzo trovasi col minerale anche la baritina. Una roccia singolarissima fu da lui rimarcata anche a Gennamari, miniera dell'Arborese, la quale accompagna più o meno davvicino e per gran tratto il filone metallifero. Secondo il vom Rath sarebbe un porfido dioritico, il quale contiene grossi plagioclasi e diesaedri di quarzo; secondo il Bornemann potrebbe essere una dacite.

II.

Sulle condizioni geologiche dell' isola d'Elba; note estratte da una memoria del Dott. K. Dalmer.

Sotto questo titolo il signor K. Dalmer ha pubblicato di recente nella *Zeitschrift für Naturwissenschaften* che stampasi in Halle di Sassonia una nota colla quale riferisce i risultati delle recenti esplorazioni geologiche praticate dall'ing. B. Lotti nell' isola d' Elba e quelli di sue proprie osservazioni sul posto, intese principalmente a verificare l' esistenza dei fatti e dei rapporti geologici enunciati in varie pubblicazioni di quest'ultimo autore, incaricato del rilevamento dell' isola stessa dal R. Comitato geologico. Riassunta concisamente, in base ai lavori dello stesso Lotti, la costituzione geologica dell' isola ed indicati gli importanti quesiti di successione e distribuzione cronologica con essi lavori risolti, il signor Dalmer rivolge anzitutto in modo speciale la propria attenzione alla ricerca dei precisi rapporti di giacitura tra il granito di Monte Capanne e quel complesso di roccie, evidentemente appartenenti alla formazione del *macigno inferiore*, che trovasi al piè Sud-Ovest di detto monte, fra la sua massa granitica, colla quale è a contatto, ed il mare, per una zona larga dai 300 ai 1000 metri. L'Autore ritiene necessarissima una tale ricerca, sin'ora intentata, potendo anche darsi che nel caso concreto si tratti d'un semplice addossamento del *macigno* a preesistente granito, oppure che il contatto fra i due complessi rocciosi sia dovuto a grandi dislocazioni, ossieno rigetti. La linea di contatto corre dalla località Fetovaia in direzione N.O, mantenendosi costantemente sul fondo della gola che dal detto punto di partenza risale il Cuculo del Cerino. Sul cammino tra Fetovaia e Punta Giardino, che è il più diretto per giungere a detto contatto, si può osservare che ai calcescisti caratteristici del *macigno* succede una roccia parimenti scistosa, oscura e finamente granulare, ma alquanto più dura, la quale umettata cogli acidi non fa effervescenza, vale a dire, non contiene carbonati.

Digitized by Google

Questa medesima roccia la s'incontra sulla cima del monte e sul versante di esso che discende alla linea di contatto in discorso. La supposizione più ovvia, che tale roccia rappresenti non altro che i marnoscisti del *macigno* metamorfosati per contatto, venne avvalorata da una più dettagliata analisi della medesima, in quanto che con questa si è potuto constatare in tutti i campioni di detta roccia la presenza di una notevole quantità di calce. Nell'uno fu del 3,5 0[0, in altro del 6,8 0[0, in un terzo del 9,3 0[0. Sembra dunque che in origine essa abbia contenuto carbonato calcico, il quale siasi poi trasformato in silicato per effetto di contatto col granito. Del primo campione, preso a contatto immediato col granito, venne fatta una completa analisi da cui si ottenne:

SiO^2 53,31; Al^2O^3 e Fe^2O^3 29,44; CaO 3,52; MgO 0,61; K^2O 5,35; Na^2O 4,11; H^2O 2,49.

L'elevato tenore alcalino si può forse ritenere proveniente dal granito stesso. Trattando cogli acidi i marnoscisti normali s'ottiene un residuo insolubile micaceo argilloso nel quale l'analisi rivela bensì la esistenza di elementi alcalini, ma in molto minor copia che non negli scisti metamorfici. Sottoposti questi ultimi all'esame microscopico, mostrarono di contenere una grande quantità di pagliuzze di mica bruno, di un'estrema finezza, le quali non s'osservano affatto nella roccia normale. Concorre a far ritenere questo minerale un prodotto di metamorfosi per contatto anche la circostanza che in tanti altri casi la mica fu riconosciuta quale elemento caratteristico di argilloscisti metamorfosati per opera dei graniti. Il fatto inoltre che entro questi scisti alterati riscontransi numerose intrusioni di eufotide, come già nelle roccie normali del *macigno*, offre una prova ulteriore che anch'essi fanno parte di questa formazione. Oltre a ciò, percorrendo la linea di contatto sul fondo della gola di Fetovaia, si osserva che in molti punti tanto l'eufotide quanto gli scisti metamorfici sono attraversati da filoni granitici, di grana fine, contenenti tormalina: ed in un punto poi il contatto tra eufotide e granito è nettamente evidente. Dall'esame inoltre delle vallecole all'estremità superiore della gola medesima e da quello pure degli abbondanti frammenti di roccie che coprono costì il terreno, risulta che in questo punto il granito s'insinua negli scisti e vi immette numerose apofisi filoniformi. In considerazione dei fatti suesposti, l'Autore non esita ad abbracciare l'opinione sostenuta dal Cocchi e dal Lotti, che, cioè, il granito di Monte Capanne sia di epoca relativamente recente, probabilmente eocenica.

Passa quindi l'Autore allo studio delle roccie più o meno cristalline

Digitized by Google

che attorniano il masso granitico di Monte Capanne, delle quali appare assai difficile lo stabilire e l'età ed i rapporti geologici.

Di queste roccie i tipi più frequenti sarebbero:

1° Scisti verdi che in parte sono roccie della specie dei gabbri e strettamente connesse alle serpentine.

2° Scisti micacei, in parte feldispatici.

3° Marmo e cipollino.

4° Scisti diasprini, zonati, con vene di pistazzite e di granato, paragonabili, secondo Kranz, alle desmositi della catena dell' Harz.

Nel mentre l'Autore conviene in genere col Lotti nel riguardare gli scisti verdi sopradetti quali modalità delle serpentine, eufotidi e diabasi eoceniche, ritiene che una gran parte degli stessi scisti verdi possa appartenere alla formazione arcaica, appoggiando tale sua supposizione ai seguenti fatti da lui rilevati. Egli ha osservato poco al di sotto di S. Piero, lungo il sentiero che discende a Marina di Campo uno scisto verde in posto, il quale dall' esame microscopico risultò essere uno scisto actinolitico quasi puro, che alterna qua e là con strati più ricchi di feldispato ai quali deve la propria ben distinta stratificazione.

Egualmente hanno l'aspetto di scisti arcaici certe roccie anfiboliche, di grana diversa, che talvolta convertonsi in gabbro, osservate nella gola di Bavatico a N.E di S. Piero. Nella stessa località l'Autore ha trovato anche dei blocchi isolati di roccia verdegialla, rivelatasi al microscopio per enstatitolivenite tipica. Al Sud poi di S. Piero, in una gola poco sotto del cimitero s' incontrano delle roccie stratificate, messe a nudo da un piccolo taglio, le quali indubbiamente appartengono a tipi caratteristici di detta formazione arcaica. Esse sono:

1° Micascisti gneissici, ricchi di mica nera e passanti interpolatamente a vero gneis biotitico.

2° Gneis bianchi, poveri di mica, a grana fine, contenenti qua e là dei piccoli granati rossi, ed assai somiglianti alla granulite normale della catena centrale della Sassonia.

3° Gneis a grana fine, con molto anfibolo.

4° Scisti anfibolici quasi puri.

5° Quarziti compatissime.

Tutte queste roccie alternano fra loro, in banchi di uno spessore raramente superiore ad un metro. Finalmente l'Autore ritiene per probabilissimo che alle formazioni arcaiche appartengano eziandio i marmi ed i cipollini della Punta dei Cavoli ed altresì gli scisti micacei e talvolta feldispatici che s' incontrano in molti punti fra S. Pietro e Procchio.

Digitized by Google

L'Autore passa ad esaminare le condizioni petrografiche della massa granitica di Monte Capanne ed i rapporti genetici fra il granito normale di detta massa, i porfidi granitici del centro dell'isola ed i filoni di porfido granitico che si riscontrano entro lo stesso granito normale. Le osservazioni recenti dei geologi italiani su tal proposito sono da lui giudicate importantissime, perchè da esse acquisterebbe valore l'opinione già dal Cocchi e dal Lotti sostenuta che esista una corrispondenza cronologica fra l'eruzione del granito normale e quella del porfido granitico; ma non può accettare pel momento la deduzione del Lotti che amendue queste roccie altro non siano che modalità di una medesima massa eruttiva, solidificate sotto forma diversa; ritiene invece più verosimile che i porfidi granitici, quando pure sieno ritenuti provenienti dallo stesso focolare eruttivo ed appartenenti alla medesima epoca di eruzione che il granito di Monte Capanne, tuttavia sieno essenzialmente emersi un poco più tardi di quest' ultimo. Ad appoggio di tale sua opinione, colla quale anche le differenze nella chimica costituzione delle due roccie meglio s' accorderebbero che non colla teoria del Lotti, cita anche il fatto osservato da questo stesso geologo dell' esistenza in varii punti del granito normale di filoni di porfido granitico assai nettamente delimitati, che però questi ritiene essere non altro che inclusioni di forma ellisoidale allungata, contemporanee al granito medesimo *(Schlieren)*.

Contro tale ammissione l'Autore oppone i seguenti argomenti:

1° Che queste masse incluse, le quali presentano un profilo ellissoidale, possono ritenersi congiunte a dei filoni, sino a tanto che non viene provato che si stremino in tutte le direzioni entro il granito.

2° Che anche considerando i porfidi granitici quali prodotti dell' eruzione granitica, emersi posteriormente ad essa, non si esclude la possibilità che anche durante il consolidamento, prevalentemente granitico della eruzione principale, siansi localmente formate delle modificazioni porfiriche molto somiglianti ai porfidi granitici che più tardi emersero.

3° Che se i filoni porfirici inclusi nel granito fossero modalità contemporanee d'uno stesso magma *(Schlieren)* il limite fra le due roccie dovrebbe apparire confuso ed indeterminato, lo che in fatto non è, per dichiarazione dello stesso Lotti.

Pel momento adunque sarebbe più conveniente, a giudizio dell'Autore, di considerare queste formazioni filoniformi di porfido granitico esistenti nel granito normale di Monte Capanne per veri filoni di epoca un poco posteriore ad esso granito.

A risolvere definitivamente il quesito occorreranno ulteriori e più

Digitized by Google

ampie analisi chimiche e microscopiche di questi porfidi. Del resto non è un fenomeno insolito quello della consolidazione porfirica di masse eruttive che tengono dietro ad una principale eruzione di natura granitica; ce ne offre esempio la massa granitica di Eibenstock in Sassonia, entro la quale si riscontrano delle varietà a grána fine e di media finezza, probabilmente emerse dopo la pasta granitica grossolana, le quali assumono non di rado distinta struttura porfirica caratterizzata da grandi cristalli di feldispato e da numerosi diesaedri di quarzo. Una ulteriore circostanza degna di nota, riguardante i rapporti tra il porfido del centro dell'isola ed il granito di Monte Capanne, è quella che mentre l'azione metamorfica di quest'ultimo sulle roccie sedimentari di contatto è pronunziatissima e profonda, poca o nessuna influenza del genere hanno esercitato le eruzioni porfiriche sulle adiacenti roccie del *macigno*. Secondo il vom Rath ciò indicherebbe semplicemente che la formazione dei porfidi avvenne sotto circostanze essenzialmente diverse che non in quella dei graniti, sia riguardo alla temperatura d'eruzione, sia, lo che è più probabile, riguardo alla azione concomitante dell'acqua e dei vapori acquei, la quale sarebbesi manifestata esclusivamente nell'eruzione granitica e con la quale soltanto si spiegherebbero in certo qual modo i fenomeni plutonici di contatto. A favore di quest'ultima ipotesi sta altresì il fatto osservato della assoluta mancanza nei porfidi del centro dell'isola di quelle druse caratteristiche del granito di Monte Capanne, le quali non possono considerarsi che come prodotti di sorgenti acquee e di vapore accompagnanti l'eruzione di questa roccia. I filoni di porfido granitico nella gran massa granitica dell'Erz occidentale presentano, rispetto alle roccie adiacenti, gli stessi fenomeni che i filoni dell'Elba.

L'Autore si diffonde da ultimo in particolar modo sui rapporti genetici dei famosi filoni tormaliniferi che si riscontrano nel granito di Monte Capanne e precisamente nelle parti periferiche della grande massa. In base agli argomenti svolti su tal proposito dal vom Rath, in opposizione alle teorie del Savi ed altri che attribuirono a tali filoni un' origine eruttiva, l'Autore ritiene che si possa per lo meno ammettere la probabilità della derivazione loro da soluzioni acquee. Rifiuta però l'opinione dello stesso Rath che tali soluzioni procedessero da sorgenti termali ed esamina piuttosto qual valore si possa attribuire alla teoria di Credner e di Sterry Hunt per simili formazioni filoniformi, e secondo la quale anche queste dell'Elba non sarebbero altro che prodotti di una secrezione laterale, di un dilavamento della roccia adiacente operato dalle acque d'infiltrazione. All'applicazione di una

Digitized by Google

tale teoria alle circostanze elbane osta anzitutto il fatto constatato anche dall'Autore, che identici filoni tormaliniferi si riscontrano, oltrecchè nel granito di Monte Capanne, altresì nelle roccie circostanti: così, per esempio, nella regione al Sud di Pomonte, a parecchie centinaia di metri dal contatto granitico, il signor Dalmer osservò in un'arenaria fine, dura e micacea un filoncino di quarzo, sulle cui salbande erano accumulati cristalli aghiformi di tormalina nera, mentre nel suo mezzo contenea qualche po' di tormalina rossa. Altrove, sul sentiero che scende da Sant'Ilario e non lungi da una piccola cappella, rinvenne entro al serpentino un filone granitico a struttura zonata simmetrica per l'alternarsi di quarzo e di tormalina.

A queste ed a consimili formazioni non può certo attribuirsi un'origine per secrezione laterale, cui osterebbe la natura della roccia incassante, e nemmeno sono a ritenersi prodotti di soluzioni provenienti dal granito che n'è troppo lontano. Di più, la teoria della secrezione laterale malamente spiegherebbe anche l'origine del boro che trovasi accumulato in quantità abbastanza ragguardevole nei filoni tormaliniferi: non regge l'ipotesi della sua provenienza dalle tormaline che accessoriamente e soltanto localmente ed in quantità limitata si riscontrano fra gli elementi componenti il granito stesso di Monte Capanne: anche il loro stato relativamente inalterato rispetto alle condizioni generali della roccia includente parla a sfavore di detta ipotesi. Più in armonia colle condizioni di fatto osservate sarebbe invece, a giudizio dell'Autore, la seguente teoria da lui medesimo formulata. Egli ritiene, cioè, che i filoni tormaliniferi e le rispettive druse, anzichè posteriormente alla solidificazione del granito, siensi formati contemporaneamente alla medesima, cosicchè sieno in certo qual modo a ritenersi per filoni primitivi nel senso attribuito a quest'ultimi dal Lossen. Diversi fatti e specialmente i grandiosi fenomeni di contatto che s'osservano di regola nella zona circostante alle maggiori masse granitiche provano la parte importante avuta dall'acqua nell'eruzioni di esse.

Da recenti investigazioni poi è messo altresì fuor d'ogni dubbio che l'esalazioni d'acido borico costituiscono un fenomeno che assai di frequente accompagnò le eruzioni granitiche. Stando così le cose, non è nemmanco inverosimile che col raffreddarsi della massa granitica anche questi vapori siansi in parte condensati, formando soluzioni calde che, sature di combinazioni silicee e boriche, circolarono, parte entro il granito stesso, parte entro spaccature delle roccie circostanti, dando origine in queste ed in quello a filoni ricchi di tormalina ed alle rispettive druse. Quest'ultime, in base all'esposta teoria, sono probabilmente

Digitized by Google

non altro che vacui, i quali si rivestirono di minerali già durante il consolidamento della roccia eruttiva includente, mentre all'incontro la formazione dei filoni si spiega coll'ammettere che siansi formate nelle parti già solidificate di detta roccia delle spaccature che vennero poscia riempite di minerali da soluzioni e da vapori provenienti da parti più profonde ed ancora fluide della stessa roccia. Con la esposta teoria meglio che con ogni altra precedente s'accorderebbe anche il fatto singolare che tra i filoni granitici di vero tipo eruttivo ed i filoni minerali granitici corrono transizioni d'ogni specie, che non si saprebbero assegnare piuttosto all'uno che all'altro di detti due gruppi estremi di filoni.

Tal sarebbe il caso di certi filoni piuttosto frequenti nella zona circostante alla massa di Monte Capanne, i quali presentano struttura chiaramente simmetrico-listata e che si collegano, mediante passaggi, ai filoni granitici eruttivi. Ammettendo che tra la formazione dei filoni tormaliniferi e quella del granito eruttivo esista una correlazione cronologica, si può altresì ammettere che alla formazione dei suddetti filoni problematici abbiano concorso amendue i processi, vale a dire, sia quello di separazione minerale da soluzioni, quanto quello d'iniezione di massa eruttiva pirofluida, e precisamente nel modo seguente. Anzitutto per via idrotermica vennero rivestite di tormalina e di quarzo le spaccature e poscia furono totalmente riempite di massa eruttiva: ovvero si può altresì immaginare che sotto una potente pressione accompagnata da forte affluenza di materiali in soluzione siasi non di rado determinato in modo repentino e violento il processo mineralogenico, conseguenza del quale sia stata la formazione di quella struttura granulare eccezionale che più s'avvicina alla struttura caratterizzante la massa che costituisce i filoni strettamente eruttivi.

La relazione del signor Dalmer finisce col riassunto delle condizioni e dei rapporti genetici dei giacimenti ferriferi dell'Elba, quali risultarono dalle più recenti osservazioni e studi, e principalmente da quelli del Lotti.

Digitized by Google

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE

G. G. Gemmellaro. — *Sui fossili degli strati a* Terebratula Aspasia *della C.da Rocche Rosse presso Galati* (*Provincia di Messina*); Disp. 1.a — Palermo, 1884.

Il prof. G. G. Gemmellaro, tanto benemerito della conoscenza geologica della Sicilia, continua con questo lavoro, di cui fu testè pubblicata la 1a dispensa, l'illustrazione delle faune caratteristiche delle varie formazioni dell'isola. I fossili descritti e illustrati in questa memoria provengono dalla C.da Rocche Rosse in provincia di Messina e il loro giacimento venne prima trovato dall'ing. E. Cortese, durante il lavoro del rilevamento geologico della Sicilia; il prof. Gemmellaro vi fece eseguire ulteriori ricerche coronate da ottimo risultato, poichè insieme a numerosissime specie di brachiopodi, pelecypodi, gastropodi, ecc., trovate già in gran parte negli strati a *Terebratula Aspasia*, Mngh. in altre località del bacino mediterraneo, vi fu anche raccolto un gran numero di cefalopodi. È questo fatto che costituisce la somma importanza del giacimento, e dello studio fattone dall'Autore: infatti questa ricca fauna prova incontestabilmente che quelli strati appartengono alla parte inferiore del lias medio, e che gli analoghi strati a *Terebratula Aspasia* di altre località della Sicilia per la identità delle specie d'altre classi d'animali (echinidi, brachiopodi, pelecypodi e gastropodi) sono tutti sincronici ai medesimi.

In questa prima dispensa l'Autore descrive con quella competenza ed accuratezza che gli sono proprie, un gran numero di specie di cefalopodi quasi tutte nuove; fra le specie già note se ne trovano alcune caratteristiche e sufficienti a stabilire il sincronismo cogli analoghi strati di altre località del bacino mediterraneo.

Questa prima dispensa è corredata di 7 tavole eseguite con grande esattezza, e ci auguriamo che essa sia presto seguita dalle altre parti di questo importantissimo lavoro.

Digitized by Google

R. Meli. — *Cenni geologici sulla costa di Anzio e Nettuno ed elenco dei molluschi pliocenici ivi raccolti.* — Roma, 1884.

In questo lavoro pubblicato nell'Annuario del R. Istituto Tecnico di Roma l'Autore prende ad illustrare i depositi pliocenici che mostrano le loro testate tra Torre Caldara e Torre d'Astura sulla costa romana.

Questa, che là si erge verticalmente di 15 metri sul mare, lascia vedere una serie di strati che dal pliocene inferiore si succedono fino ai depositi più recenti. Alla base vi hanno delle marne sabbiose grigie poco plastiche, ricche di foraminiferi, le quali, sia per la *facies* dei fossili, sia per la forma litologica della roccia, l'Autore ritiene un deposito di mare profondo. Esse sono inclinate verso Capo d'Anzio e si nascondono quivi sotto il *macco.*

Come saggio dell'importante fauna che esse racchiudono, l'Autore descrive le specie di molluschi da lui raccolte, notando specialmente il *Pecten histrix* Doderlein-Meli del quale dà pure il disegno in una tavola annessa. Basandosi sui fossili rinvenuti e sulla posizione che queste marne occupano nella scala stratigrafica, ritiene si debbano riferire alla parte inferiore del pliocene.

Su queste marne si appoggia con discordanza il *macco*, che è un'arenaria calcarea ricca di molluschi, di echinodermi e di *lithotamnium*, e serve come pietra da costruzione. Di questa roccia l'Autore indica i fossili principali e ritiene che essa sia più recente della roccia omonima che si cava presso Palo, trovandosi in questa alcune specie che mancano in quella di Anzio e che accennano ad un pliocene più antico.

Al macco farebbero seguito nella serie stratigrafica delle marne cenerine che spuntano sulla spiaggia di Foglino e verso Astura, esse sono quasi orizzontali e su di esse stanno in serie concordante delle sabbie gialle ricchissime di fossili, e che divengono un po' argillose nella loro parte superiore. Sovrastanno a queste i tufi vulcanici ricoperti alla loro volta da una sabbia argillosa giallo-scura ferruginosa *(lehm).* Le marne cenerine, delle quali l'Autore riporta un catalogo di fossili rinvenutivi, sono da lui attribuite al pliocene superiore; mentre le sabbie sottostanti ai tufi, con fauna analoga a quella attualmente vivente nel Mediterraneo, spetterebbero al post-pliocene inferiore.

Ricorda i molari di *Elephas antiquus* trovati nella parte inferiore del *lehm*, deducendone la recente ma non moderna sua formazione; e

Digitized by Google

rammenta pure infine il rinvenimento nei tumuleti verso il litorale di Foglino di scheggie e ciottoli di piromaca e di frammenti decisamente lavorati che senza dubbio furono prodotti dalla mano dell'uomo.

G. Leonardelli. — *Il Saldame, il Rego e la terra di Punta Merlera in Istria come formazione termica* — Roma, 1884.

Nell'Istria vien chiamato *Saldame* un tufo siliceo cristallino friabile, irregolarmente intercalato nei calcari in forma di filoni bizzarramente ramificati e intralciati; esso è impiegato nell'industria dei vetri e delle conterie. Il *Rego* è pure un prodotto quarzoso intimamente unito al saldame; esso è più compatto, talvolta di apparenza stratificata e spesso anche terroso e frammentario.

L'origine di questi prodotti è assai discussa e l'Autore se ne è proposto lo studio. Nella memoria che ci occupa esso fa una diligente rivista critica di tutti i geologi che già studiarono lo stesso argomento, e quindi, valendosi di osservazioni da lui fatte in numerose escursioni in quelle località, conclude per attribuire quei vari prodotti ad acque termali, le quali apertosi un adito alla superficie del suolo lo percorsero come correnti in varie direzioni e talvolta ristagnarono in bacini più o meno estesi.

Dalle osservazioni dell'Autore risulta pure che quelle manifestazioni termali traversarono e invasero terreni di varie epoche geologiche, e modificarono anche le formazioni preesistenti a seconda degli elementi che esse contenevano.

W. von Gümbel. — *Geologie von Bayern. — 1. Theil: Grundzüge der Geologie.* — Kassel, 1884.

Di fronte al continuato e rapido progredire della scienza geologica riesce apprezzatissimo ogni libro che ne esponga le dottrine fondamentali tenendo stretto conto del raggiunto grado di sviluppo ed attenendosi con rigore ai criterii induttivi che caratterizzano l'odierna speculazione scientifica. A tali esigenze e principii risponderà l'opera del Gümbel intitolata *Geologia della Baviera*, a giudicarne dal fascicolo testè pub-

Digitized by Google

blicato della prima parte, vale a dire dei *Principi fondamentali della Geologia*. Oltre di che, già dall'introduzione, nella quale è definito e precisato il concetto geologico, indicata la connessione della geologia con altre scienze e l'utilità pratica delle geologiche ricerche, si rileva il carattere anche positivo dell'opera, il quale, sebbene sarà più dichiarato nella seconda parte affatto speciale che tratterà del suolo della Baviera, non mancherà d'accentuarsi nella generale altresì, come già lo si può dedurre dalle indicazioni d'indole tecnologica che accompagnano l'insegnamento della petrografia svolto nel fascicolo che abbiamo sott'occhio.

Questi *Principii fondamentali* sono suddivisi in tre parti:

La prima, detta *ilologia*, tratta della forma e della genesi del materiale componente la crosta terrestre ed è ripartita in cinque sezioni, delle quali una riassume le più indispensabili nozioni di mineralogia; una seconda, la petrografia, descrive le roccie fondamentali; una terza la morfologia, descrive forma, tessitura e struttura di queste roccie; una quarta, la petrogenesi, indaga l'origine ed il modo di formazione di esse ed i loro originari rapporti; una quinta è destinata a compendiare le più importanti cognizioni di paleontologia.

La seconda parte dei *Principii fondamentali* conterrà la *geotectonica*, ovverossia l'esposizione delle condizioni sotto cui le singole e differenti roccie costituenti l'edifizio terrestre sono fra loro disposte e si succedono in determinate serie ed ordini. La geotectonica ci farà conoscere l'origine successiva delle roccie e ci presenterà cronologicamente le singole formazioni, che nelle diverse regioni del globo furono speciali ad ogni singola epoca della storia geologica; la natura loro, i mutui rapporti di giacimento, i fossili contenutivi, la conformità o differenza loro, porranno in evidenza le condizioni che di volta in volta predominarono in questa o quella località. Questa, che l'Autore denomina la parte storico-sistematica della geologia, verrà suddivisa in quattro sezioni corrispondenti ad altrettante epoche dello svolgimento terrestre, cioè a dire, archeolitica, paleolitica, mesolitica e cenolitica, delle quali descriveranno le formazioni.

Finalmente la terza parte, la *geogenia*, avrà per compito di trarre generali deduzioni dai fatti speciali precedentemente esposti, per poi terminare questo studio con una riassuntiva esposizione della storia della terra.

Nel fascicolo già pubblicato sono pressochè esaurite le due prime sezioni della prima parte, vale a dire, le nozioni di mineralogia e la petrografia.

Digitized by Google

L'analisi ottica e chimica a mezzo del microscopio costituisce in queste sezioni la principale base di determinazione dei caratteri, sia dei singoli minerali che delle roccie, queste e quelli riccamente illustrati da belle sezioni macro-e-microscopiche. Quanto alla petrografia in ispecie, essa è lavoro pregevolissimo per ordine e chiarezza congiunte a rigorosa esattezza scientifica, scevra da superfluità e strettamente coordinata allo spirito induttivo e pratico della moderna scienza: lo che era da attendersi da un Autore, profondo tanto nel campo della speculazione come in quello dell'osservazione diretta. La sua classazione delle roccie è basata su due principii fondamentali che nel mentre conciliano scienza e natura permettono un ordinamento di facile interpretazione ed applicabilità.

Questi sono: in primo luogo la struttura della roccia, sia rispetto ai singoli suoi elementi di composizione, sia riguardo al totale suo sviluppo; in secondo luogo, la natura dei minerali costituenti la roccia. Serve il primo principio a classare le roccie in cristalline, amorfe, clastiche ed organizzate, con immediato riguardo però alla loro forma esteriore, se massiccia o stratificata o scistosa o di semplice accumulazione. Dal secondo principio derivano, coordinate alla suddetta classazione principale, le suddistinzioni in roccie costituite da un minerale unico ed in roccie a più elementi mineralogici.

Riserbandoci a discorrere maggiormente di quest'opera, man mano che ne verranno pubblicate le parti annunziate, concludiamo col ritenerla sin d'ora utilissima, sia allo studio che alla pratica.

NOTIZIE DIVERSE

Alterazioni del livello del mare per l'influenza delle masse continentali. — Il signor Fr. Pfaff ha pubblicato nello *Zeitschrift der deut. geol. Gesellschaft* (volume 36; dispensa 1ª, 1884) un dottissimo articolo nel quale svolge piuttosto largamente il quesito della disuguaglianza del livello marino per opera dei continenti. Egli ha voluto esaminare se l'importanza attribuita, massime in questi ultimi tempi, a tale influenza sia fondata e tale da infirmare od almeno modificare profondamente la sin qui valsa teoria dei secolari sollevamenti ed abbassamenti del suolo. Dall'esame dei metodi scientifici che servirono di base alle

Digitized by Google

nuove dottrine e da quello dei fatti citati in appoggio delle medesime, il sig. Pfaff non ha potuto rilevare argomenti di tale indiscutibilità da poter sin d'ora preconizzare ch'esse potranno dar vita a serie geologiche speculazioni, ma nemmeno tali da indurre i geologi a modificare pel momento la predetta teoria de'sollevamenti. L'esame istituito verte specialmente sul sistema in proposito adoperato dal sig. Fischer e già da parecchi anni addietro esposto in una sua opera intitolata: *Ricerche sulla configurazione della terra*, sistema che si basa sul principio della deviazione del pendolo in presenza delle masse terrestri. Dall'entità di deviazione il detto autore calcola l'elevamento del livello marino presso alle coste, ossia altezza e larghezza di quella ch' egli denomina *onda continentale*, alla quale corrisponderebbe necessariamente una depressione o avvallamento del mare libero a distanza dalla costa. Le di lui osservazioni e calcoli, per lo più indiretti, lo portarono a ritenere che l'altezza d'onda possa, a seconda della osservata deviazione, raggiungere da 400 a 500 tese e persino a 550, ossia a circa 1100 metri, in presenza delle maggiori masse continentali. Astraendo pure dalla difficoltà pratica di sottomettere a calcoli masse continentali tanto poco uniformi, esisterebbe pur sempre, considerata la forma e la distribuzione dei continenti, quella più complessa di calcolare per un dato punto della costa anche le influenze in senso più o meno opposto esercitate dalle masse continentali anche più discoste, visto che nella maggior parte dei casi qualunque maggior distanza risulta insignificante rispetto all'entità e distribuzione di queste stesse masse. Comunque sia, è certo però che le osservazioni ed i calcoli non possono in nessun caso restar limitati ad un unico punto, ad un'unica massa continentale. Rimane poi sempre il quesito se veramente la deviazione del pendolo su un punto della costa e verso terra, implichi necessariamente un'elevazione del livello marino al disopra di un altro punto qualsiasi in cui nessuna deviazione si verifichi. Con un esempio fisico-geometrico il signor Pfaff esclude tale necessità, a meno che non si ammetta per principio fondamentale che l'intensità della gravità sia sulla costa minore che non lo sia in alto mare. Che ciò possa verificarsi in alcuni casi lo ammette e lo prova, ma esclude la generalità del fatto. Nè le dirette osservazioni cui s'appella il Fischer per sostenere la sua tesi sono sufficienti a darle valore assoluto e ad invalidare l'opinione che la causa di locali anomalie nell'intensità della gravità possa risiedere altresì nella disuguaglianza di distribuzione e di densità delle masse più o meno circostanti o sottostanti. Anzi esistono fatti parecchi nella fin'ora angusta cerchia delle osservazioni, i quali sono addirittura

Digitized by Google

negativi; talchè in ultima analisi il numero delle eccezioni risulterebbe sin'ora troppo rilevante di fronte ai dati che avvalorano la teoria sostenuta. Di questi e di quelle il sig. Pfaff cita numerosi esempi che pone a confronto, traendone la convinzione che non si possa ancora fare assegnamento sull'osservazione per ottenere sicuri dati numerici, sia sulla depressione del livello acqueo in mare libero, sia sull'elevazione del medesimo lungo le coste dei continenti. Anzi allo stato odierno delle cose il sig. Pfaff non esita a mettere in dubbio, fondandosi sull'osservazione barometrica, la teoria di un generale avvallamento della superficie del mare fra un continente e l'altro. Ammettendo il suddetto avvallamento nella misura approssimativamente calcolata dal sig. Fischer, il livello del mare si troverebbe nel mezzo dell'oceano Atlantico a 1200-1300 metri più basso che non sulle coste del Brasile o dell'Africa; a ciò dovrebbe corrispondere un proporzionale inalzamento barometrico che p. es., all'isola di S. Elena dovrebbe importare 120 a 130 mm.; con che lo stato barometrico dovrebbe essere in quel punto di 890 a 900 mm.; mentre in realtà non vi segna in media che 764 mm., ossia soltanto 1 a 2 mm. in più che non sulle coste brasiliane ed africane. Come può conciliarsi questo fatto colla suddetta teoria della depressione del livello marino?

Ma ammettendo pure che la teoria della disuguaglianza del livello marino venisse a confermarsi anche nella misura rilevante calcolata dal Fischer, è parere del sig. Pfaff che essa assai poco influirebbe a svantaggio della teoria dei secolari sollevamenti ed abbassamenti del suolo, la quale perciò, come più sopra si disse, non ne verrebbe essenzialmente modificata. Ed infatti, sino a tanto che non avvengono nè sollevamenti, nè abbassamenti di suolo lo stato delle cose, stando alla teoria dei livellisti, non muta nemmeno per la superficie del mare, che conserva le sue condizioni, qualunque possano essere; succedendo poi un sollevamento della costa ed aumentando con ciò la massa terrestre al disopra del livello marino, aumenterà, secondo le nuove teorie, anche l'attrazione del continente e per conseguenza l'onda così detta continentale s'eleverà maggiormente lungo la costa sollevata. Ora questa maggiore elevazione non può essere espressa che da una quantità trascurabile, considerato che, accettando pure i calcoli del Fischer, l'altezza d'onda lungo le più elevate e poderose masse continentali è minima in confronto dell'altezza loro. Un identico ragionamento è applicabile al caso di un abbassamento del suolo. Per conseguenza saranno pure insignificanti gli effetti che per il suddetto aumentare o diminuire dell'altezza d'onda su di una costa ne risentiranno le altre coste e quei punti di mare libero in cui vuolsi esista depressione

Digitized by Google

di livello; e tanto minori saranno detti effetti in quanto che i sollevamenti del suolo da quanto sappiamo sono sempre limitati a tratti di paese relativamente piccoli.

Sienite e gabbro olivinico nella parte centrale degli Euganei. — Nel *Neues Jahrbuch f. Min. Geol. und Paläntol.* Vol. II del 1884, il sig. Hans H. Reusch segnala all'attenzione dei geologi l'esistenza delle sopradette roccie nella parte inferiore della formazione vulcanica degli Euganei e precisamente poco sopra al villaggio di Cingolina a S.E del Monte Venda, ove egli ha rilevato il seguente profilo.

Inferiormente sienite, sopra cui giace un calcare grigio, compatto, marmoreo, non fossilifero; seguono quindi, sempre in ordine ascendente, trachite, calcare come sopra e da ultimo gli strati della *scaglia*, attraversati in un punto dalla trachite medesima. Entro la sienite si presenta, con aspetto filoniforme, altra roccia oscura, coi caratteri delle roccie plagioclasico-pirosseniche. Dalle analisi, praticate dal sig. Tchihatchev nell' Istituto di Heidelberg, risultò che questa sienite ha per elementi principali l' ortoclasio, il plagioclasio e la mica bruna, e subordinatamente contiene magnetite, ilmenite ed apatite; in via affatto accessoria poi anche titanite, augite e forse quarzo. La roccia inclusa invece consta di plagioclasio, pirosseno ed olivina, preponderanti i due ultimi e più d' ogni altro l'olivina; accessoriamente contiene mica, minerali metalliferi ed apatite. Il feldispato sembra appartenere alla serie dell' andesina o della labradorite, il pirosseno non ha tipo determinabile e l'olivina presenta indizii di principiata trasformazione in serpentina. Se la costituzione mineralogica non la cia stabilire definitivamente se qui trattasi di una diabase olivinica o d' un gabbro olivinico, per tale lo indica la struttura della roccia. La presenza di queste roccie laddove la formazione vulcanica è messa allo scoperto nella sua parte più bassa può interessare quanti condividono l' opinione che le così dette rocc e plutoniche altro non rappresentano che una *facies profonda* delle vulcaniche. I fatti osservati però non bastano a provare che la trachite e sienite degli Euganei siano puramente delle modificazioni d'uno stesso magma, potendo anche darsi che nel caso concreto si tratti di semplici roccie eruttive più antiche; ma quando un' indagine più accurata dovesse confermare quanto sopra, anche questa scoperta a Cingolina di un interno vulcano risulterebbe teoreticamente assai interessante.

Digitized by Google

Digitized by Google

PUBBLICAZIONI DEL R. COMITATO GEOLOGICO

I. — **Bollettino.** — Si pubblica regolarmente in fascicoli bimestrali di quattro a otto fogli di stampa ciascuno, formanti un volume annuo di 500 e più pagine, con tavole ed incisioni intercalate nel testo. Il prezzo dell'abbuonamento annuo è di L. 8 per l'interno e di L. 10 per l'estero. Gli abbuonati ricevono gratuitamente la copertina ed il frontespizio del volume. — Ad annata compiuta i volumi annuali rilegati si vendono al prezzo di L. 10. — I fascicoli separati si vendono al prezzo di L. 2 ciascuno. — La prima serie di 10 volumi incomincia coll'anno 1870; la seconda col 1880.

II. — **Memorie per servire alla descrizione della Carta Geologica d'Italia.** — Pubblicazione di gran formato corredata da tavole, Carte geologiche ed incisioni intercalate nel testo.

Volume I; Firenze, 1871. — *Introduzione.* — *Studi geologici sulle Alpi Occidentali*, di B. Gastaldi, con cinque tavole ed una Carta geologica. — *Cenni sui graniti massicci delle Alpi Piemontesi e sui minerali delle valli di Lanzo*, di G. Strüver. — *Sulla formazione terziaria nella zona solfifera della Sicilia*, di S. Mottura, con quattro tavole. — *Descrizione geologica dell'Isola d'Elba*, di I. Cocchi, con sette tavole ed una Carta geologica. — *Malacologia pliocenica italiana* (Parte 1ª, *Gasteropodi sifonostomi*), di C. D'Ancona; fascicolo 1°, con sette tavole. — **Prezzo Lire 35.**

Volume II, Parte 1ª; Firenze, 1873. — *Introduzione.* — *Monografia geologica dell'Isola d'Ischia*, di C. W. C. Fuchs, con Carta geologica e incisioni nel testo. — *Esame geologico della catena alpina del San Gottardo, che deve essere attraversata dalla grande Galleria della Ferrovia Italo-Elvetica*, di F. Giordano, con Carta geologica e due tavole di Sezioni. — *Appendice alla Memoria sulla formazione terziaria nella zona solfifera della Sicilia*, di S. Mottura, con una tavola. — *Malacologia pliocenica italiana* (Parte 1ª, *Gasteropodi sifonostomi*), di C. D'Ancona; fascicolo 2°, con otto tavole. — **Prezzo Lire 25.**

Volume II, Parte 2ª; Firenze, 1874. — *Studi geologici sulle Alpi Occidentali*, di B. Gastaldi; Parte 2ª, con due tavole. — **Prezzo Lire 5.**

Volume III, Parte 1ª; Roma, 1876. — *Il gruppo vulcanico delle Isole Ponza*, monografia geologica di C. Doelter, con tre tavole e una Carta geologica. — *Geologia del Monte Pisano*, di C. De Stefani, con una tavola. — **Prezzo Lire 10.**

È stata pubblicata in principio del 1884 una carta geologica della Sicilia nella scala di 1 per 500ᵐ ridotta dai rilevamenti eseguiti in grande scala. — Prezzo L. 5.

Digitized by Google

Annunzi di pubblicazioni.

L. Foresti. — **Terza contribuzione alla conchiologia terziaria italiana.** — Bologna, 1884; pag. 18 in-4° con una tavola.

G. Capellini. — **Il cretaceo superiore e il gruppo di Priabona nell'Appennino settentrionale e in particolare nel Bolognese, e loro rapporti col grés de Celles in parte e con gli strati a Clavulina Szaboi** — Bologna, 1884; pag. 18 in-4°, con una tavola.

T. Taramelli. — **Contribuzione alla geologia dell'Appennino di Piacenza.** (Rendiconti R. Istituto Lombardo, s. II, vol. XVII, fasc. XIII). — Milano, 1884; pag. 10 in-8°.

A. Mascarini. — **Le argille marnose azzurre di Grottammare ed i fossili che vi si rinvengono.** — (Rivista scientifico-industriale, anno XVI, n. 10 e 11). — Firenze, 1884; pag. 6 in-8°.

D. Pantanelli. — **Aggiunte e correzioni al catalogo dei molluschi pliocenici dei dintorni di Siena.** — Siena, 1884; pag. 32 in-8°.

A. Klitsche de la Grange. — **Sulla formazione dei tufi vulcanici nell'agro romano e nel Viterbese.** — Roma, 1884; pag. 12 in 4°, con una tavola.

L. Ricciardi. — **I tufi vulcanici del Napolitano.** — Catania, 1884; pag. 10 in-4°.

E. Nicolis — **Oligocene e miocene nel sistema del Monte Baldo.** — Verona, 1884; pag. 50 in-4°, con 3 tavole.

Idem. — **Della posizione stratigrafica delle palme e del coccodrillo fossili scoperti nel bacino di Bolca.** — Verona, 1884; pag. 8 in-8°.

L Della Fonte e L. Moschini. — **Notizie ed analisi della pietra-pece di Ragusa.** — Siracusa, 1884; pag. 32 in-8°.

G. A. Tuccimei. — **Sopra i terreni incontrati nei recenti scavi dell'Oppio in Roma.** - Roma, 1884; pag 6 in-4°

G. G. Gemmellaro. — **Sui fossili degli strati a** *Terebratula Aspasia* **della contrada Rocche Rosse presso Galati.** Dispensa I. — Palermo 1884; pag. 48 in-4°, con 7 tavole.

R. Meli. — **Cenni geologici sulla costa di Anzio e Nettuno ed elenco dei molluschi pliocenici ivi raccolti.** — Roma 1884; pag. 32 in-4° con una tavola.

G. Meneghini. — *Ellipsactinia* **del Gargàno e di Gebel Ersas in Tunisia.** (Processi verbali della Società Toscana di Sc. Nat.; adun. 6 luglio 1884). — Pisa, 1884; pag. 8 in-8°.

G. Omboni. — **Delle ammoniti del Veneto, che furono descritte e figurate da T. A. Catullo.** (Atti del R. Istituto Veneto, S. 6ª, T. 2°, dispensa 8ª). — Venezia, 1884; pag. 38 in-8°.

C. De Stefani. — **Sulle serpentine italiane** (Ibidem). — Venezia, 1884; pag. 18 in-8°.

G. Leonardelli. — **Il saldame, il rego e la terra di Punta Merlera in Istria come formazione termica.** — Roma, 1884; pag. 20 in-8°.

F. Sacco. — **L'alta valle padana durante l'epoca delle terrazze, in relazione col contemporaneo sollevamento della circostante catena alpino-appenninica.** (Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino, vol. XIX, disp. 6ª). — Torino, 1884; pag. 22 in-8°, con una tavola.

D. Pantanelli. — **Aggiunte e correzioni al catalogo dei molluschi pliocenici dei dintorni di Siena pubblicato da De Stefani e Pantanelli.** (Boll. Soc. Malacologica italiana, vol. X). — Pisa, 1884; pag. 28 in-8°.

A. De Gregorio — **Studi su talune conchiglie mediterranee viventi e fossili** (Ibidem). — Pisa, 1884.

G. A. Tuccimei. — **Sulla costituzione geologica del Colle Esquilino in Roma.** — Roma, 1884; pag. 16 in-8°.

G. La Valle. — **Sui geminati polisintetici del diapside di Val d'Ala.** — Roma, 1884; pag. 14 in-8°, con 3 tavole.

Digitized by Google

MAR 17 1921

Anno 1884

Vol. XV della Raccolta

N. 11 e 12

Vol. V della 2ª Serie

5197

R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA.

1884

BOLLETTINO N.° 11 E 12

NOVEMBRE E DICEMBRE

ROMA,
TIPOGRAFIA NAZIONALE.

1884.

Digitized by Google

ELENCO

del personale componente il Comitato e l'Ufficio Geologico

R. COMITATO GEOLOGICO.

MENEGHINI GIUSEPPE, prof. di geologia nella R. Università di Pisa, *Presidente*.
CAPELLINI GIOVANNI, prof. di Geologia nella R. Università di Bologna.
GEMMELLARO GAETANO GIORGIO, professore di geologia nella R. Università di Palermo.
PONZI GIUSEPPE, professore di geologia nella R. Università di Roma.
SCACCHI ARCANGELO, professore di Mineralogia nella R. Università di Napoli.
SCARABELLI GIUSEPPE, senatore del Regno, Imola.
STOPPANI ANTONIO, professore di Geologia nel R. Istituto Tecnico Superiore di Milano.
IL DIRETTORE del R. Istituto geografico militare in Firenze.
JOSSA ALFONSO, già direttore della Stazione agraria sperimentale, ora professore di chimica alla R. Scuola di applicazione per gli ingegneri in Torino.
GIORDANO FELICE, ispettore capo del R. Corpo delle Miniere, Roma.
PELLATI NICCOLÒ, ispettore nel R. Corpo delle Miniere, Roma.

Personale addetto ai lavori della Carta Geologica.

Direzione superiore:
ng. GIORDANO FELICE, Direttore.
ıg. PELLATI NICCOLÒ.

Ufficio centrale (in Roma):
ıg. ZEZI PIETRO, Capo d'ufficio e segretario del Comitato.
ıg. SORMANI CLAUDIO.
ig. PERRONE EUGENIO, aiutante
ig. MODERNI POMPEO, id.

Geologi operatori:
ıg. BALDACCI LUIGI, Roma.
g. LOTTI BERNARDINO, Pisa.
g. CORTESE EMILIO, Roma.
g. ZACCAGNA DOMENICO, Pisa.
g. FOSSEN PIETRO, aiutante, Pisa.

Personale distaccato:
g. MATTIROLO ETTORE, Torino (analisi delle roccie).
ott. CANAVARI MARIO, Pisa (paleontologo).

La sede dell'Ufficio Geologico in Roma è nel Museo della Vittoria, via Santa sanna, n. 1-A.

Digitized by Google

MAR 17 1921

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA.

Serie II. Vol. V. Novembre e Dicembre 1884. N. 11 e 12

SOMMARIO.

Memorie originali. — I. La regione centrale del Gran Sasso d'Italia; osservazioni geologiche di L. Baldacci e M. Canavari (con tavola di sezioni). — II. La miniera cuprifera di Montecatini (Val di Cecina) e i suoi dintorni; nota dell'ing. B. Lotti (con tavola di sezioni). — III. Nota sulle formazioni ofiolitiche della valle del Penna nell'Appennino ligure, dell'ing. L. Mazzuoli.

Notizie bibliografiche. — T. Taramelli, *Carta geologica della provincia di Belluno, con un volume di note illustrative e tre tavole di profili*; Pavia, 1884.

Notizie diverse. — Filoni di diabase nella eufotide e nella serpentina. — Il nummulitico nei Monti Livornesi. — Puddinga nell'arenaria (macigno) del Boccale, presso Livorno.

Tavole ed incisioni. — Tavola di sezioni del Gran Sasso, a pag. 358. — Idem della miniera di Montecatini, a pag. 394.

Avviso di pubblicazione della Carta geologica in grande scala.

Elenco del personale del Comitato ed Ufficio geologico alla fine del 1884.

Indice delle materie contenute nel Bollettino del 1884.

MEMORIE ORIGINALI

I.

La regione centrale del Gran Sasso d'Italia; osservazioni geologiche di L. Baldacci e M. Canavari (con tavola di sezioni).

Il gruppo montuoso del Gran Sasso d'Italia attrasse da lungo tempo l'attenzione di vari naturalisti ed osservatori. Il maestoso monte Corno, punto culminante di tutto l'Appennino, fu creduto forse inaccessibile, e la prima ascensione di cui si abbia memoria è quella di Orazio Delfico, che salì dal versante teramano fino alla vetta nel 1794 e lasciò della sua ascensione una relazione (*Osserv. su una piccola parte degli Appenn.*), ripubblicata nel Boll. del Club Alpino Italiano, n. 18, vol. V. Il Delfico si occupò principalmente della misura delle altezze, che eseguì con barometro a mercurio arrivando a risultati assai approssimati al vero. Avendo asceso il Monte Corno dal versante di Teramo, assegnò come membro più basso di tutta la serie geologica dei terreni costituenti la catena, le

Digitized by Google

arenarie di quel versante, le quali in apparenza e per causa di una bellissima piega con rovesciamento (V. tavola, fig. 2 e 3) sembrano immergersi sotto gli strati calcarei della montagna.

Anche l'illustre geologo Hoffmann [1] visitò la catena del Gran Sasso nella prima metà del secolo, senza però ascendere alla vetta di Monte Corno, e limitò le sue osservazioni ai contrafforti laterali raccogliendo anche alcuni fossili al Monte della Portella, che egli chiama della Marchesa.

Da questi trasse la deduzione che non tutta la catena fosse costituita da calcari cretacei, ma che vi fossero rappresentati eziandio terreni giuresi e liasici.

Il Costa [2] figurò con molta precisione e descrisse alcuni ammoniti liasici del Gran Sasso, ed ammoniti del medesimo gruppo montuoso furono ricordati dal Pilla. [3] Quest'ultimo, [4] in opposizione all'idea espressa dal Delfico, considerò le arenarie (macigno ?), le argille alternanti e gli altri terreni ad oriente di Monte Corno come superiori a tutta la serie dei terreni, e secondo le idee di quei tempi li rapportò al cretaceo della zona mediterranea.

In epoche assai più recenti fecero osservazioni importanti altimetriche, geologiche, botaniche e zoologiche su questa catena i sig. Saint-Robert e Berruti [5], Forsyth Major [6], M. Canavari, [7] ecc.

La catena del Gran Sasso si presenta imponente, come immensa muraglia dentellata, a levante di Aquila, e su di essa torreggia la dirupata cima di Monte Corno. La salita dal paese di Assergi si compie assai agevolmente per una comoda stradella serpeggiante sul fianco della montagna, finchè si giunge alla Portella. Qui comincia il vero aspetto alpino della catena: in faccia alla Portella si stende un ampio circo nevoso a forma di conca (Campo Pericoli) scendente rapidamente verso il Teramano, traverso una stretta gola fra Monte Corno

---

[1] Geognostische Beobachtungen, etc. Berlin, 1839.

[2] Paleontologia del regno di Napoli. Parte I e II. Napoli, 1850, 1854-56.

[3] Memoria che serve d'illustrazione a due spaccati geologici degli Appennini, presi nelle due estremità settentrionale e meridionale del regno di Napoli. *Atti della prima riunione degli Scienz. ital. ten. in Pisa.* Pisa, 1840.

[4] L. c.

[5] *Boll. d. Club Alp. Ital.*; Torino, 1871

[6] Il Gran Sasso d'Italia e due de' suoi abitatori. *Boll. d. Club Alp. Ital. num.* 38 Torino, 1879.

[7] Un'escursione al Gran Sasso. *Atti d. Soc. tosc. d. Sc. Nat., Proc. Verb.* Vol. II dag. 267. Pisa, 1879.

Digitized by Google

e Monte Intermesole (detto anche Monte Grillo), circondato da varie cime importanti e dominato dalla vetta principale, che si slancia bruscamente, superando il livello medio dell'altipiano di più di 1000 metri.

Dal lato del Teramano, da cui si eleva quasi a picco il Corno Grande colla sua minore ma non meno dirupata appendice del Piccolo Corno, l'aspetto della montagna è ancora più aspro ed imponente, e tale da giustificare a prima vista la fama di inaccessibilità che essa ebbe per il passato. Ora la montagna è riconosciuta non difficilmente accessibile quasi da ogni lato, e viene percorsa e ascesa di frequente da studiosi e da escursionisti. Solo la vetta del Piccolo Corno, che veduta dal Teramano, si presenta come il Dente del Gigante, non è stata ancora raggiunta da alcuno; ma ciò non deve sorprendere quando si pensi che qua mancano le guide esperte e coraggiose che si trovano nelle regioni alpine.

Esaminando le particolarità della conformazione orografica di questo gruppo, si trova che esso è principalmente costituito da due serie di alture parallele, aventi il loro asse nella direzione di O.N.O-E.S.E. Quella a settentrione comincia ad occidente con l'Arco Cigliano (m. 2380), si continua nel Monte Corvo (m. 2626) e termina col Monte Corno (m. 2914); quella meridionale corre dal Pizzo di Camarda (m. 2332) per la Cima delle Malecoste (m. 2447) e per il Pizzo Cefalone (m. 2532), fino al Monte della Portella (m. 2533). Le estreme propaggini dell'Arco Cigliano e del Pizzo di Camarda si estendono verso N.O al Pizzo di Sevo per andare a battere con faglia nelle scogliere del Monte Vettore (m. 2477) del gruppo della Sibilla.

Le due accennate catene parallele sono collegate da tre contrafforti, che limitano degli altipiani a guisa di anfiteatri, aventi il loro displuvio a settentrione traverso profonde ed anguste spaccature. Così il Corno Grande si riunisce mercè un contrafforte di poca altezza col monte della Portella, il Pizzo d'Intermesole col Monte Cefalone, e viene limitato in questo modo il già nominato altipiano di Campo Pericoli (m. 1800 in media sul mare), che sbocca nell'angusta gola ove sgorgano le copiose sorgenti del Rio Arno, affluente del Vomàno. Ad occidente del Monte d'Intermesole la maggior cima di Monte Corvo si riunisce con un altro sperone alla cima delle Malecoste, e limita l'altipiano di Venacquaro (m. 1900 circa sul mare), che ha uscita in una profonda valle parimente volta a Norde nella quale scorre un piccolo fiume omonimo all'altipiano. Proseguendo ancora ad Ovest si ha finalmente l'altipiano della regione Solagne (m. 1600 circa sul mare), aperto al Nord dalla spaccatura tra l'Arco Cigliano e Monte Corvo, ove si origina il fosso Nerito.

Digitized by Google

In ciascun altipiano, ma più frequentemente nei primi due, si hanno collinette arrotondate e numerose buche circolari un poco imbutiformi, variabilissime nella grandezza, ma generalmente poco profonde. Tale carattere geo-fisico ricorda al Gran Sasso il cosidetto fenomeno del Carso; sebbene da alcuni sia stato considerato come il risultato di azioni glaciali. [1] E infatti a prima vista sembrerebbe che ghiacciai fossero colà esistiti. Così l'altipiano di Campo Pericoli e quello eziandio di Venacquaro, con le rupestri alture onde sono circondati, con le nevi perenni che qua e là nelle profonde insenature delle cime tuttora si osservano, hanno tutti i caratteri necessari per rappresentare due antichi anfiteatri glaciali, con l'escita alle due anguste valli settentrionali. Se non che traccie di veri e propri ghiacciai, come antiche morene e rocce striate, così caratteristiche nei ghiacciai antichi di altre regioni, dobbiamo dire che da noi non furono riscontrate, sicchè nulla possiamo in proposito asserire.

Il Saint-Robert ed il Berruti [2] avrebbero invece notato una antica morena laterale, che staccandosi dal Corno piccolo presso Arapietra, formerebbe, fino ad una certa distanza, la cresta della montagna di Forca di Valle.

Il Gran Sasso d'Italia, nella regione superiormente indicata, ripete in una scala alquanto più vasta la tettonica dei minori gruppi montani che vanno a costituire l'Appennino centrale propriamente detto. Esso risulta da una ellissoide allungata con l'asse maggiore diretto da O.NO a E.SE, rialzato dapprima leggermente verso oriente sino al Monte di Intermesole, quindi bruscamente al Monte Corno, ove per conseguenza si pongono a giorno i terreni più antichi della serie. Una risultante di tale brusco innalzamento di asse si è il contatto delle dolomie triasiche con l'eocene (V. tavola, fig. 1), come analogamente avviene al Vettore del gruppo della Sibilla, tra i calcari cristallini (Lias inferiore e Trias superiore?) e le arenarie mioceniche. Nella direzione poi dell'asse minore, l'ellissoide è ribaltata a N.NE, e quindi da quel lato gli strati, dopo aver subìto un forte ripiegamento, sono totalmente rovesciati, e le formazioni più recenti vanno a disporsi sotto le più antiche (tavola fig. 2, 3). Tale rovesciamento di strati si può seguire lungo tutta la porzione nordica della piega, e va scomparendo ad occidente a cagione dell'abbassamento da quel lato dell'asse maggiore e della presenza per conseguenza della sola porzione superiore delle formazioni terziarie.

---

[1] Forsyth Major, Il Gran Sasso d'Italia, ecc., l. c.

[2] *Boll. del Club Alp. It.*; Torino, 1871. — Di Saint-Robert, Perchè i ghiacciai si vadano ritirando. *Atti d. R. Acc. dei Lincei*, *Transunti*, vol. VIII, p. 56; Roma, 1883

Digitized by Google

All'Arco Cigliano poi, che si trova più a mezzogiorno rispetto all'asse dell'ellissoide, e nella porzione occidentale, l'eocene è un poco ribaltato, e indi gli sovrasta con regolare stratificazione il miocene.

Premesse tali considerazioni generali intorno alla topografia e alla tettonica della regione centrale del Gran Sasso d'Italia, veniamo a trattare separatamente dei diversi terreni riscontrativi.

1. Dolomie triasiche.

Dolomie bianche o leggermente grigie, granulari e saccaroidi costituiscono la parte più antica della serie dei terreni del gruppo del Gran Sasso. Esse incominciano a manifestarsi pressochè sulla vetta di Monte Corno, nella parte meridionale dell'ellissoide, laddove fu maggiore il sollevamento, inferiori direttamente ai calcari cristallini, essi pure dolomitizzati, della zona più antica del Lias appenninico. A cagione poi di una grande faglia pressochè perpendicolare all'asse dell'ellissoide, ad oriente del Monte Corno, tali dolomie vanno a battere contro i calcari eocenici dalla parte del monte di Brancastello. Tale disposizione stratigrafica è ben manifesta nella sezione tra l'Arco Cigliano e Monte Corno nella direzione N 75° O—S 75° E, rappresentata nella tavola fig. 1. In essa si rileva anche la grande potenza cui arrivano le Dolomie, potenza tale da far supporre che vi siano rappresentati vari piani triasici, che noi, per mancanza di dati paleontologici, non abbiamo potuto rilevare. Solamente nella scogliera di Vado di Corno raccogliemmo un frammento di *Cardium* sp. e un bell'esemplare di *Rynchonella* sp.; ed uno di noi, quasi sulla vetta di Monte Corno, rinvenne un frammento di *Dicerocardium* sp., mentre gli altri fossili che in altro lavoro [1] suppose spettanti al Trias superiore, sono da riferirsi al Lias inferiore.

Le descritte Dolomie hanno nell'Appennino centrale una distribuzione geografica abbastanza ampia, e si rinvengono pressochè in tutta la linea montuosa che dal Reatino si distende sino all'Aquilano. Alcuni dati qua e là raccolti fanno certa la loro età triasica: così, ad esempio, nelle gallerie ferroviarie di Antrodoco l'ing. Segré [2] raccolse il *Megalodon Gümbeli* Stopp., forma che arriva sino alle zone più alte del Trias (*Retico*). Anche al Monte Terminillo si avvera per le Dolomie la

---

[1] Canavari, Un'escursione al Gran Sasso, ecc., l. c.

[2] Sulla costituzione geologica dell'Appennino Abruzzese. *Boll. d. Soc. geol. ital.* Vol. II, p. 121; Roma, 1883.

Digitized by Google

stessa positura stratigrafica di quelle del Gran Sasso, e analogo fatto è stato osservato in alcune regioni della Sabina dall'ing. Cortese [1].

Può quindi inferirsi che in tutto quel tratto d'Appennino che si distende nell'Italia centrale, il terreno triasico è assai più esteso di quello che generalmente per l'innanzi era stato creduto, e che si hanno infatti calcari magnesiaci in molti dei nuclei di sollevamento, come era già stato accennato dallo Spada e dall'Orsini [2]. Ora rimane a fare un lavoro di dettaglio per riconoscervi i diversi piani rappresentati.

Innanzi però di chiudere questo paragrafo dobbiamo por mente che la dolomitizzazione, per così dire, dei calcari non è esclusiva nell'Appennino all'epoca triasica, ma essa può o no estendersi a parecchi piani successivi, come vedremo nel corso di questa nota. Citiamo intanto qui il fatto che in molte delle catene che corrono parallelamente all'asse centrale dell'Appennino, come quella del Monte Velino, quella del Sirente, del Matese, dei Lepini, ecc., quasi esclusivamente costituite di calcari cretacei, si osservano grandi masse di dolomite alternanti e anche sovrapposte agli strati di calcari a Rudiste.

Analoghe osservazioni furono eziandio fatte nelle Alpi orientali, con le quali l'Appennino centrale ha punti in comune nella storia geologica.

2. Lias inferiore.

Il Lias inferiore si presenta litologicamente identico a quello di tutto l'Appennino centrale, sotto la forma cioè di calcare bianco, saccaroide, talora oolitico, ad elementi più o meno grossolani. Differisce solamente dal Lias inferiore che si riscontra nei gruppi più settentrionali, quali sono ad esempio i monti della Sibilla e del Catria, in quanto che nella parte più bassa, in contatto con le dolomie triasiche, è anche esso dolomitizzato.

Incomincia a manifestarsi il Lias inferiore nella discesa di Monte Portella verso Campo Pericoli, e prosegue senza interruzione nell'altipiano interposto tra le pendici meridionali di Monte Corno e Piccolo Corno e il Monte d'Intermesole, per oltrepassare le pendici a picco della Grotta dell'Oro [3] e spingersi lungo il vallone fin quasi alle sorgenti del

---

[1] Relazione annuale dell'Ispettore capo del R. Corpo Min. sul lav. d. Carta geol. (1883-1884): *Boll. d. R. Com. geol.*, num. 5 e 6; Roma, 1884.

[2] Quelques obs. géol. etc. *Bul. de la Soc. géol. de France*, 2 s., t. XII, p. 1144.

[3] Così denominata per la presenza di un piccolo straterello di pirite di ferro, che, di apparenza aurifera, ingannò forse alcuni inesperti, i quali ne tentarono anche l'estrazione.

Digitized by Google

Rio Arno. Più ad oriente s'innalza invece sulla vetta di Corno Grande e va a costituire quasi tutte le sommità delle erte pendici che scendono fino alla Grotta delle Cornacchie. La descritta distribuzione è dovuta da un canto alla profonda erosione interposta tra il Monte Corno e il Monte d'Intermesole e alla faglia parziale di Monte Intermesole e Pizzo Cefalone, quasi parallela all'asse di sollevamento (V. tavola, fig. 2), e dall'altro canto al forte e brusco sollevamento che gli strati subirono nella massima cima del gruppo. Questa disposizione stratigrafica è evidentissima, e si riscontra precisamente nella sella che attraversa chi dall'altipiano di Campo Pericoli si voglia portare a quello di Venacquaro.

Anche la posizione stratigrafica dei calcari saccaroidi è ben delimitata, essendochè essi sono interposti ai calcari a crinoidi e brachiopodi del Lias medio (zona a *Terebratula Aspasia* Mgh.) e alle dolomie. La fauna poi in essi raccolta addimostra chiaramente che devonsi attribuire al Lias inferiore. Rari sono e mal determinabili i fossili che si raccolgono a Campo Pericoli, più abbondanti e meglio conservati si rinvengono nelle vicinanze della Grotta dell'Oro, abbondantissimi si trovano precisamente alla vetta di Monte Corno, ove si presentano gli strati inferiori dolomitizzati in contatto del Trias. I fossili tratti dalla vetta sono per la maggior parte identici a quelli di Casale e Bellampo (Sicilia) illustrati dal Gemmellaro [1], e riferibili alle più basse zone del Lias inferiore. Essi sono i seguenti:

1. *Palaeoniso* (?) n. f.
2. *Climacina Mariae* Gemm.
3. *Chemnitzia* cfr. *apenninica* Gemm.
4. » cfr. *Ethra* Gemm.
5. *Pseudomelania Raphis* Gemm.
6. » sp. ind.
7. *Scurria* cfr. *Dumortieri* Gemm.
8. *Patella* n. f.
9. *Macrodon* cfr. *Spallanzanii* G.
10. *Pecten Agathis* Gemm.
11. *Lima* sp.
12. *Rhynchonella* sp.

Nel vallone poi della Grotta dell'Oro rinvenimmo molti resti di turricolate, ma essendo ivi il calcare molto compatto e non dolomitizzato, è ben difficile poter estrarre esemplari completi o determinabili. Citiamo quindi di tale località solamente:

1. *Pseudomelania Falconeri* Gemm.
2. » sp. ind.
3. *Cidaris* sp. ind.

A questa lista di fossili si dovrebbe aggiungere anche un ammonite, che il Costa [2] indicò col nome di *Ammonites solarioides*, raccolto

---

[1] Sopra alc. faune giur. e lias. di Sicilia. Palermo, 1879.

[2] Paleont. del Regno di Napoli. Parte II, p. 97, tav. X, fig. 1 a 6; Napoli, 1854-56.

Digitized by Google

da un suo scolaro, il signor Manoja, alla Portella. Da un modello in gesso conservato nel museo di Pisa, e da uno di noi studiato, sembra trattarsi di un vero e proprio *Arietites (Ar.* aff. *tardecrescens* Hauer), genere di ammoniti caratteristico appunto del Lias inferiore.

I recenti studi paleontologici sull'Appennino [1] hanno dimostrato che una copiosa fauna viveva nel mare del Lias inferiore, composta quasi esclusivamente di piccoli gasteropodi e di lamellibranchi, la quale è stata riconosciuta pressochè senza interruzione dal Catria al Gran Sasso, per apparire poi a settentrione nelle Alpi Apuane e a mezzogiorno nella Sicilia. Questa fauna sembra coeva a quella dei cosidetti strati ad *Angulati* delle Alpi, e in Italia rappresenterebbe in ogni modo la porzione più bassa del Lias inferiore.

3. Lias medio.

Superiormente ai calcari saccaroidi o dolomitici ora descritti, posano in concordanza calcari compatti subcristallini con selce, convertiti anch'essi talora in dolomia di un color roseo chiaro o bigio e alcune volte, come si osserva alla Conca degli Invalidi, d'apparenza arenacea. È frequente il caso poi di osservare che in tali dolomie si riscontrano delle piccoli amigdale di calcari bianchi, pulverulenti, che prendono un aspetto simile a quello che si osserva nella silice interposta ai calcari cretacei o liasici.

Lungo la salita da Assergi alla Portella incominciano a manifestarsi dei calcari carnicini, a regolari stratificazioni e pendenti al Nord, con traccie di ammoniti e brachiopodi e abbondanti crinoidi, rassomiliranti ai conosciuti calcari a crinoidi del Lias medio di tutto l'Appennino. Continuano a manifestarsi nella regione Campo Pericoli, e quindi nelle rupestri pendici di Monte Intermesole, ove a causa del ribaltamento, sono superiori alle formazioni più recenti (V. tavola, fig. 2). Nelle vicinanze delle sorgenti del Rio Arno ripiegano al Nord, per prolungarsi lungo lo sprone occidentale di Monte Corno. Si trovano quindi nella Conca degli Invalidi, come lo mostra nella tavola la fig. 1. In questa località essi sono molto ricchi di fossili. Uno di noi [2] vi raccolse già un *Harpoceras* cfr. *radians* Rein., e da questo solo e incerto dato

---

[1] Canavari, Sui fossili del Lias inf. nell'App. centr.; *Att. d. Soc. tosc. d. Sc. Nat.*, Vol. IV. Pisa, 1880. — Parona, Contrib. allo st. d. fauna lias. dell'App. centr.; *Att. d. r. Acc. dei Lincei*, Vol. XV. Roma, 1883.

[2] Canavari, Un'escursione al Gran Sasso, l. c.

Digitized by Google

concluse trattarsi di Lias medio. La fauna che ora vi abbiamo notato pone fuori di ogni dubbio tale induzione. Ecco infatti le specie raccoltevi:

1. *Phylloceras libertum* Gemm.
2. *Lytoceras* sp.
3. *Leptaena fornicata* Canav.
4. *Spiriferina obtusa* Opp.
5. » *alpina* Opp.
6. *Terebratula (Pyg.) rheumatica* Canav.
7. *Terebratula cerasulum* Zitt.
8. *Terebratula Taramellii* Gemm.
9. *Rhynchonella pisoides* Zitt.
10. » *Mariottii* Zitt.
11. » *Verrii* Par.
12. » *subdecussata* M.
13. *Trochus* sp.
14. *Pecten Agathis* Gemm.

Frammenti di terebratule raccogliemmo, oltrechè nella regione Tre Valloni, lungo la salita da Assergi alla Portella, anche tra la Portella e Campo Pericoli.

Crediamo poi cosa superflua fare delle comparazioni della fauna accennata con quelle di altre località, corrispondendo essa totalmente a quella classica dei cosidetti strati a *Terebratula Aspasia* Mgh. dell'Appennino e di Sicilia. Ci sembra però interessante far notare il fatto di non avere rinvenuto al Gran Sasso la specie caratteristica che diede, nome al piano; essa specie pare essere sostituita dalla *Terebratula rheumatica* Canav. che vi è molto abbondante e che appartiene al gruppo delle *Aspasiae*.

4. Lias superiore.

Ascriviamo a tale piano alcuni strati calcarei, con rari noduli di selce, di poco spessore, sovrapposti direttamente a quelli del Lias medio da cui si differenziano solo per essere leggermente marnosi. Carattere litologico però non sempre costante, nè tale da poter a colpo d'occhio dare un elemento sicuro per separare i due piani. La divisione da noi fatta è il risultato dell'esame dei fossili illustrati dal Costa [1], e delle osservazioni geologiche da noi eseguite nelle piccole pieghe meridionali che dal lato di Aquila si addossano al gruppo centrale del Gran Sasso.

Passiamo dapprima in rassegna gli ammoniti descritti dal Costa.

1) *Ammonites Selliguinus* Al. Brong. (Costa, Pal. ecc. Parte I, tav. XI, fig. 1 — non Brong.).

Esso appartiene al genere *Phylloceras* e con molta probabilità al *Phylloceras doderleinianum* Cat., specie ben nota del Lias superiore

[1] Paleontologia del Regno di Napoli, Parte I e II. Napoli, 1850, 1854-56.

Digitized by Google

d'Italia. Il Costa lo dice proveniente dalla Portella, tra Corno Grande e Corno Piccolo [1]. L'ammonite in discorso fu da L. de Buch indicato col nome di *Ammonites tatricus*, col quale nome trovasi menzionato negli Atti del VII Congresso degli Scienziati italiani, p. 1168.

2) *Ammonites Brongniartianus* Pict. (Costa, Pal. ecc. Parte I, tav. XI, fig. 2 e 3 - non Pict.).

La specie cui deve riferirsi tale esemplare sembra non molto certa. L'Hauer [2] credè trattarsi di un

Hammatoceras Reussi Hauer

forma frequente nel Lias superiore; mentre il Meneghini [3], in seguito ad esame degli originali, li rapportò al

Hammatoceras fallax Ben.

specie che indicherebbe ancora qualche piano più alto del Lias superiore. Noi siamo incompetenti a dare un parere qualunque, trattandosi anche di due specie molto rassomiglianti.

3) *Ammonites polyopsis* Dujar. (Costa, Pal. ecc. Parte II, pag. 100, tav. IX, fig. 1 e 1ª - non Duj.).

Nella fig. 1ª sono rappresentati i lobi, ma siccome l'esemplare da cui sono tratti è molto corroso, così non si può rilevare altro che essi lobi appartengono al genere *Phylloceras*. Dalla fig. 1 e dall'esemplare originale, parrebbe trattarsi di un

Phylloceras Capitanei Cat.

Prescindendo ora dalla specie discussa tra l'*Hammatoceras Reussi* Hauer e *Hamm. fallax* Ben., rimangono le due *Phylloceras doderleinianum* Cat. e *Ph. Capitanei* Cat., che dànno già il primo indizio dell'esistenza del Lias superiore al Gran Sasso.

Consideriamo adesso i lembi di terreni secondari che costituiscono una piccola piega meridionale parallela all'asse principale del gruppo, e precisamente quello di Paganica. Di questa località il Rev. Signorini di Aquila ha un'importante raccolta di ammoniti, che ci fu confidata per esame dal prof. Taramelli e in parte dal Signorini medesimo. I fossili

---

[1] La nuova carta topografica dell'Istituto militare segna col nome Monte Portella la cima ad oriente di Pizzo Cefalone. Si chiama poi comunemente Passo della Portella l'angusta spaccatura tra i due monti accennati, attraverso la quale corre il viottolo che scende a Campo Pericoli e si prolunga per il vallone della Grotta dell'Oro e Rio Arno fino al Teramano. Il Costa (*Pal.* ecc.) col nome Portella indicherebbe invece la profonda insenatura che separa il Piccolo Corno dal Monte Corno, che si attraversa da chi raggiunge la massima cima del Gran Sasso salendo dal lato di Teramo.

[2] Ueb. d. Ceph. aus dem Lias etc.; Wien, 1856.

[3] Pal. lomb., p. 63. Milano, 1867-81.

Digitized by Google

sono superficialmente convertiti in ossidi di ferro, e si trovano racchiusi in un calcare che a prima vista si giudicherebbe appartenere al Lias medio; però lo studio di essi fossili fa subito riconoscere trattarsi di Lias superiore. Infatti vi abbiamo notate le specie più caratteristiche di tale orizzonte, quali sono:

1. *Harpoceras bifrons* Brug.
2. » *comense* de Buch.
3. » *radians* Ren.
4. » *Levesquei* d'Orb.
5. *Harpoceras complanatum* Brug.
6. » cfr. *Aalense* Zitt.
7. *Hammatoceras insigne* Schubl.

Non può quindi nascere dubbio di sorta sulla presenza del Lias superiore nella serie stratigrafica del Gran Sasso. Esso si differenzia solo litologicamente da quello che comunemente si riscontra nel restante Appennino centrale, per essere, anzichè sotto la nota e caratteristica forma di *marne rosse*, sotto quella di calcari carnicini simili ai calcari del Lias medio.

5. Giura superiore.

Nelle diverse sezioni (V. tavola) unite a questa nota non è indicato il Giura superiore; in esse si osserva invece che al Lias superiore succede in concordanza il Cretaceo. La ragione di ciò dipende dal non averlo rilevato con molta sicurezza, e se qui ne parliamo è solo perchè abbiamo raccolti alcuni fossili, i quali, studiati, c'indicherebbero ora la sua presenza. In ogni modo però esso sarebbe così poco sviluppato, che solo esageratamente si potrebbe indicare nelle sezioni.

I fossili che appartengono, secondo noi, al Giura superiore, furono raccolti lungo la salita che da Assergi conduce alla Portella, inferiormente ai calcari cretacei. Essi sono:

1. *Cryptoplocus* sp. aff. *Cr. succedens* Zitt.
2. *Ellipsactinia* sp. cfr. *Ell. ellipsoidea* Stein.

Entrambe queste due specie sono affini a quelle del Titoniano superiore di Stramberg.

In riguardo poi alla presenza del genere *Ellipsactinia* al Gran Sasso, cade acconcio qui ricordare che esso si riscontra in altre due località prossime al gruppo di cui ci occupiamo, e in positura stratigrafica, almeno per un caso, assai diversa dal piano indicato. L'una località è al Monte Giano, il quale appartiene alla grande piega del Terminillo, avente il suo asse ad Ovest e nella stessa direzione di quello del Gran Sasso, l'altra a Rocca Calascio, presso Monte Camarda a Sud della catena

Digitized by Google

del Gran Sasso stesso. La scogliera madreporica con idrozoari di questa seconda località, è d'incerta posizione stratigrafica, ma la presenza in essa dei generi *Stylina*, *Cyatophora*, ecc., fa sospettare trattarsi del Giura, mentre nella pendice di Monte Giano, che scende al Velino, uno di noi avrebbe osservato il calcare ad idrozoi (*Ellipsactinia* sp.) interposto fra i calcari cristallini a turricolate del Lias inferiore, e quelli della zona a *Terebratula Aspasia* Mgh. del Lias medio [1].

Sicchè ivi il genere *Ellipsactinia*, ritenuto giurassico, si troverebbe nella parte inferiore del Lias medio.

Tale osservazione farebbe nascere il dubbio che anche la specie di *Ellipsactinia* della regione centrale del Gran Sasso provenisse dal Lias medio; ma tale dubbio ci sembra escluso dal trovarsi essa insieme ad una *Nerinaea*, genere certamente non liasico, affine, come abbiamo detto, al *Cryptoplocus succedens* Zitt., specie assai frequente nel Titoniano superiore. Quindi il Giura è certamente rappresentato al Gran Sasso, e i dati da noi esposti potranno servire a chi volesse delimitarlo con più sicurezza e precisione di quello che da noi sia stato fatto.

Termineremo questo paragrafo ricordando che comunemente in tutto quel tratto d'Appennino che dal Catria si distende sino al Gran Sasso, manca totalmente o in parte la serie oolitica, e superiormente ai terreni liasici riposano, quasi sempre in concordanza, i terreni del Giura superiore. Se da ciò si deduce che la regione indicata subì un sollevamento postliasico, esso sollevamento dovè anche essere assai uniforme, e l'immersione giurese successiva lenta e regolare, affinchè i terreni del Giura superiore si andassero depositando in concordanza sopra a quelli del Lias.

6. Cretaceo.

Il Cretaceo si osserva al Gran Sasso in tutta la scogliera meridionale della regione Malecoste; esso gira intorno al Pizzo Cefalone e va a battere, a cagione di faglia (V. tav., fig. 2), contro il Lias inferiore di Monte Intermesole, e quindi prolungandosi sin oltre le sorgenti del Rio Arno, va a perdersi verso la Pietra della Luna, in prossimità della grande faglia orientale del gruppo. L'ippuritico si ritrova anche lungo tutte le pendici meridionali della regione centrale del Gran Sasso, de è rimarchevole quello sviluppato a S.O dei monti della Scindarella

---

[1] Meneghini, *Ellipsactinia* del Gargàno e di Gebel-Ersass in Tunisia. *Atti d. Soc. tosc. d. Sc. nat.*, Proc. verb. Vol. IV, pag. 111. Pisa, 1884.

Digitized by Google

e monte di Paganica. Ivi esso si presenta dapprima sotto la forma di calcari bianchi stratificati, indi sotto quella di dolomie. Le dolomie ippuritiche s'incontrano poco prima di arrivare allo sbocco di Valle Fredda, presso Assergi, alla quota di m. 1300 circa.

L'ippuritico ricomparisce quindi oltremodo sviluppato a S. Martino, ove è ricchissimo di frammenti di Rudiste e di esemplari ben conservati di piccole *Nerinaee*. Tale ippuritico si collega con quello del Sirente, del Matese e dei minori monti che corrono parallelamente al Gran Sasso.

Esso, come abbiamo accennato, riposa in concordanza sopra ai terreni giuresi, ed è costituito da un calcare bianco, cristallino, un poco farinoso, a regolare stratificazione. Dire a qual piano appartenga, o in quali piani si suddivida, è cosa ben difficile per noi che avevamo solo in mira di designare a grandi tratti la geologia del Gran Sasso. Ci limiteremo quindi ad accennare che in esso Cretaceo si riscontrano parecchi corallari e numerosi frammenti di Rudiste. Tale fatto si ripete in parecchie altre località dell'Appennino, a mezzogiorno del gruppo montuoso di cui ci occupiamo, e parrebbe accennare ad una condizione geografica speciale del mare nel quale avvenne il deposito. Anzichè di vere e proprie scogliere ippuritiche si tratterebbe di un materiale, per così dire, rimaneggiato e forse litorale.

7. Eocene.

L'Eocene acquista una potenza ed una estensione davvero sorprendenti. Ad eccezione delle vette di Monte Corno, tutte le altre alture del Gran Sasso, quali sono, Monte di Intermesole, Monte Corvo, Cima delle Malecoste, Pizzo di Camarda, sono ricoperte dal terreno nummulitico. Esso sorpassa cioè in elevazione la quota 2600, e raggiunge una potenza di circa 800 metri.

Tale imponente massa è costituita nella parte inferiore da calcari biancastri, un poco marnosi, leggermente verdastri, talora d'aspetto arenaceo, con selce e numerose nummuliti, e nella parte superiore da calcari marnosi, frequentemente scistosi, verdognoli o rossastri, intercalati a strati di silice rossa, con grandi pettini, piccole nummuliti e grosse orbitoidi. Nella zona inferiore predomina la *Nummulites Biaritzensis* d'Arch. e nella superiore l'*Orbitoides papyracea* Boub., quindi l'Eocene del Gran Sasso è separabile in due piani paleontologicamente e litologicamente bene distinti. La zona superiore starebbe già ad indicare un passaggio dall'Eocene al piano cosiddetto oligocenico.

Digitized by Google

Una particolarità assai interessante da notarsi in riguardo all'Eocene superiore si è che esso, oltrepassate le sorgenti del Rio Arno verso il Teramano, si presenta sotto la forma di un calcare dolomitico, bianchissimo, pulverulento, con piccole orbitoidi; questa varietà di calcare viene escavata come un ottimo materiale da costruzione.

Nella stessa località si hanno anche calcari bianchi, rosei con orbitoidi e nummuliti, calcari marnosi grigi scagliosi con noduli di selce o selce stratificata con piccole nummuliti e calcari selciosi durissimi. Salendo poi lo sprone di Arapietra e discendendo verso Fano di Corno, continua sempre l'Eocene, sotto la forma litologica di calcari marnosi con fucoidi, scagliosi e raramente con selce.

La tettonica dell'Eocene è, in generale, quella medesima dei terreni più antichi. Dal lato settentrionale dell'ellissoide esso è, come dicemmo, ribaltato, quindi appare inferiore al terreno cretaceo (V. tav., fig. 2, 3). La forte ripiegatura degli strati che causò l'accennato rovesciamento si vede benissimo nelle due pareti di Monte Intermesole e Piccolo Corno, che limitano il vallone della Grotta dell'Oro. La faglia trasversale all'asse principale (tavola, fig, 2) va scomparendo appunto nel terreno eocenico dopo varcata la sella traMonte Intermesole e Pizzo Cefalone nella discesa alla regione Venacquaro. L'Eocene andò anche soggetto a molti altri ripiegamenti parziali. Così nella direzione N-S tra l'Arco Cigliano e la Cima delle Malecoste (tavola, fig. 4) si ha una serie di piccole pieghe tutte un poco ribaltate verso il Nord, in relazione cioè del ribaltamento generale dell'intera ellissoide. Altre pressioni poi ebbero luogo nel senso verticale all'asse principale della grande piega, risultato delle quali sono le forti contorsioni a zig-zag nell'Arco Cigliano, delle quali la fig. 5 della tavola non può dare che una debole idea.

La grande massa eocenica descritta si collega evidentemente con quella dell'Ascolano, e con il piccolo lembo di Forca di Presta al Vettore, ultimo avanzo del mantello eocenico che dovè un giorno ricoprire la catena della Sibilla.

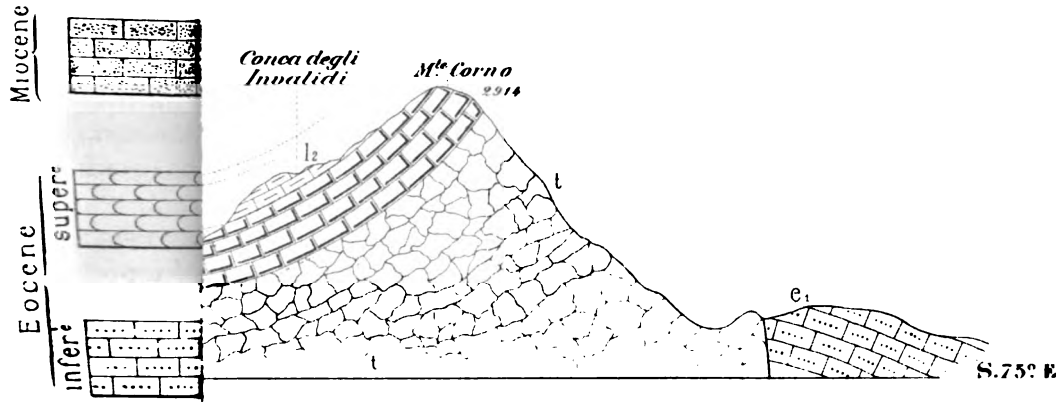
8. Miocene.

Il Miocene si trova solamente ai lembi settentrionali ed occidentali della regione centrale del Gran Sasso, a chiudere, per così esprimerci, la grande piega (V. tav., fig. 2) di cui più volte abbiamo parlato. Esso è costituito da grossi strati di arenaria, indicata già dal Pilla [1] col

[1] Atti della 1ª Riun. degli Scien. ten. in Pisa, ecc., l. c.

Digitized by Google

EL GRAN SASSO



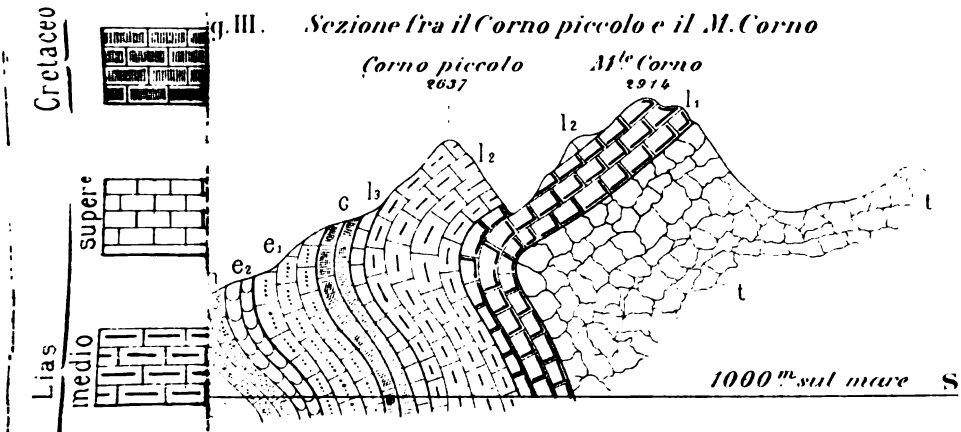


Fig. III. *Sezione fra il Corno piccolo e il M. Corno*

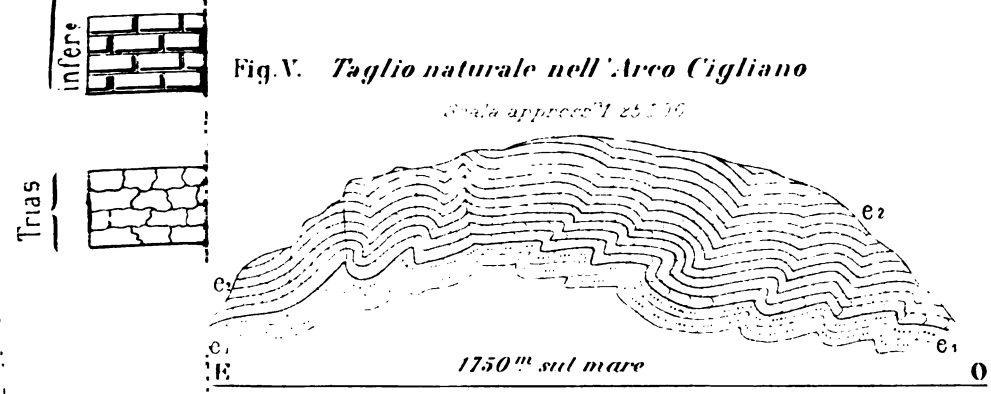


Fig. V. *Taglio naturale nell'Arco Cigliano*

Scala appross.ta 1/25.000

Digitized by Google

Digitized by Google

nome di Macigno e riferita alla creta, intercalata a straterelli argillosi. Dal lato settentrionale arriva alla quota di 1500 metri e i suoi strati sono, come dicemmo, ribaltati, cagione per cui il Delfico [1] li credè i più antichi della serie. Indi sono più a Nord fortemente rialzati e prendono in seguito nel Teramano la posizione normale, come si osserva ad esempio, presso Isola del Gran Sasso. Il Miocene abbraccia tutti gli sproni eocenici di Monte Intermesole e Monte Corvo, con stratificazioni continuamente ribaltate, indi si spinge nella regione Solagne, sino all'altezza di m. 1800 circa. Ivi gli strati non sono più rovesciati ma solo fortemente raddrizzati.

Innanzi poi di chiudere questa nota diremo che la massa miocenica descritta si continua, però con qualche interruzione, sino al Pizzo di Sevo, e quindi va a battere, come incidentemente già accennammo, contro le scogliere calcaree di Monte Vettore.

II.

La miniera cuprifera di Montecatini (Val di Cecina) e i suoi dintorni; nota dell'Ing. B. Lotti (con tavola di sezioni).

Dopo i più antichi studi del Savi [2] e del Pilla [3] su questa celebre miniera di rame, si ebbero successivamente varii importanti cenni del Meneghini [4], il quale rivolse la sua attenzione ai giacimenti analoghi non lontani di Libbiano, Micciano, M. Rufoli, Terriccio e M. Vaso, alcune ricerche mineralogiche del D'Achiardi [5], vari studi

---

[1] Boll. del Club Alp. It., ecc., l. c.

[2] Savi Paolo. — Delle roccie ofiolit. della Toscana e delle masse metall. in esse cont. — N. giorn. Lett. XXXVI — XXXVII — Pisa, 1839.

[3] Pilla. — Ricchezze minerali della Tosc. — Pisa, 1845.

[4] Meneghini. — Rapp. sui giacim. ramiferi di Libbiano — Livorno, 1879.

— Due rapp. al Cons. Soc. Anglo-toscana di Libbiano — Livorno, 1860.

— Min. di rame del Caggio in M. Rufoli — 1865.

— Enumeraz. prod. min. della prov. di Pisa — Statist. prov. di Pisa — 1863.

[5] D'Achiardi. — Mineral. tosc. - Pisa, 1872-73.

— Sulla presenza del rame nel gabbro rosso — Proc. verb. Soc. tosc. Sc. nat., 180, p. 25.

— Sulle ricchezze min. della provincia di Pisa — 1870.

D'Achiardi e Funaro. — Il Gabbro rosso. — Proc. verb. soc. tosc., 1881, p. 142.

Digitized by Google

chimici del Bechi [1], un interessante rapporto tecnico-scientifico di C. W. Fuchs (inedito); pregevoli memorie furono inoltre pubblicate di recente dall' ing. Mazzuoli [2] e dall' ing. Schneider direttore della miniera [3].

Illustrarono poi il giacimento cuprifero e i suoi dintorni il Savi [4], il vom Rath [5], il Capellini [6] e ultimamente il Reyer [7].

Per quanto ricca se ne presenti la bibliografia, non per anco fu detta l'ultima parola su questo importante giacimento cuprifero, che per la sua ricchezza e per lo sviluppo straordinario de' suoi lavori sotterranei, dai quali fu messo completamente a nudo, è il solo che possa darci la chiave per la risoluzione dei vari problemi riflettenti le roccie serpentinose e i giacimenti metalliferi in esse racchiusi. Non sarà quindi superfluo il rendere di pubblica ragione, a titolo di contributo, alcune osservazioni raccolte in tre mesi di escursioni, nel corso del rilevamento geologico alla scala di 1/50,000 di sì importante regione, nella qual circostanza ebbi agio di studiare con dettaglio l'interno della miniera, coadiuvato in ciò vantaggiosamente dall'egregio ing. A. Schneider, il quale, oltre a permettermi di consultare i piani dei lavori e le sezioni, mi fu prodigo di notizie e schiarimenti, frutto di una lunga esperienza accoppiata a non comune erudizione. Debbo perciò manifestare ad esso ed ai signori proprietari ed amministratori della miniera i più vivi ringraziamenti per avermi facilitato il còmpito con ogni sorta di gentilezze.

Le tre sezioni geologiche unite alla presente memoria sono alla scala di 1 a 20,000 per le orizzontali e furon tracciate colla maggiore esattezza possibile in base ai piani dei lavori, unitamente alle osservazioni interne ed esterne. Le sezioni AA e BB sono pressochè parallele

---

[1] Bechi. — Comp. delle roccie di Montecatini — Trans. Acc. Lincei, III, 3, p. 95. — 1879.

[2] Mazzuoli. — App. geol. sul giacim. caprif. di Montecatini (Cecina). — Boll. geol. N. 9 e 10 — 1880.

[3] A. Schneider. — Breve cenno sulla min. caprif. di Montecatini — Firenze, 1884.

[4] Savi Paolo. — Sopra i dep. di sal gemma del Volterrano — Ann. Univ. tosc., VII — Pisa, 1862.

— Saggio sulla costit. geol. della Prov. di Pisa — Pisa, 1863.

[5] G. vom Rath. — Ein Besuch Kupfergrube Montecatini, ecc. — Zeits. d. d. g. G., XVII — 1865.

[6] Capellini. — La form. gess. della Castellina maritt. — Mem. Acc. Sc. Bologna, 3, IV — 1874.

— Carta geol. monti livorn. e Castellina maritt. — Trans. Acc. Lincei, IV, 1 — 1879.

[7] Reyer. — Aus Toskana — Wien, 1884.

Digitized by Google

e distano fra loro di 700 metri in media; la sezione CC le taglia quasi ad angolo retto ed è nel piano verticale della galleria di scolo rettilinea detta *M. Antonia,* attualmente della lunghezza di oltre 2300 metri.

Generalità topografiche e geologiche. — I dintorni di Montecatini, unitamente a quelli di Castellina Marittima e di Chianni, formano un'isola eocenica relativamente montuosa e non molto estesa, in mezzo ad una regione di basse colline costituite esclusivamente da formazioni del terziario superiore. I punti più elevati di detta isola sono generalmente formati da roccie ofiolitiche intorno alle quali, come ad altrettante cupole, si addossano i terreni sedimentari eocenici.

Le roccie ofiolitiche sono letteralmente disseminate in tutta la regione eocenica e ordinariamente in masse di piccola estensione, quando si eccettuino quelle assai grandi del gruppo di Castellina e di Riparbella.

I dintorni immediati della miniera di Montecatini sono costituiti da due masse ofiolitiche, e precisamente di diabase, aventi ciascuna circa un chilometro quadrato d'estensione, separate fra loro, alla superficie e nell'interno, da una stretta zona di poco più che 200 metri di roccie sedimentarie. Quella occidentale, il M. Massi (619^m), ha una proiezione pressochè rettangolare, coi lati maggiori diretti secondo il meridiano e con un'appendice presso l'angolo S.E; l'altra orientale, il Poggio alla Croce (592^m) è quasi circolare [1].

Ad E.S.E de' due monti accennati, che possono riguardarsi come un sol gruppo, apparisce a guisa di grosso dicco, fra gli strati eocenici e presso il contatto di questi con quelli miocenici, uno scoglio trachitico con fianchi dirupati, sul quale è fabbricato il castello di Montecatini. Altro scoglio analogo, pure al margine orientale dell'isola eocenica, apparisce presso Orciatico, 5 chilometri a N.N.O di Montecatini.

Il miocene poi forma una cornice continua intorno alla regione montuosa eocenica, e vari suoi piccoli lembi rimasti sulle alture attestano che essa regione un tempo fu da quel terreno intieramente ricoperta.

---

[1] Per coloro che intendessero prender cognizione della pregevole memoria del Reyer « Aus Toskana » su questa località, debbo avvertire che egli chiama M. Croce il M. Massi e M. Catini il Poggio alla Croce; ciò porta confusione anche perchè essendo il vero M. Catini formato di trachite e il Poggio alla Croce di diabase, l'Autore chiama questa genericamente *roccia eruttiva.*

Digitized by Google

FORMAZIONI SEDIMENTARIE.

Eocene.

Non è ben accertata nei dintorni di Montecatini la presenza di una formazione originariamente inferiore alle masse ofiolitiche. Alla superficie del suolo queste masse appaiono dovunque ricoperte dalle roccie sedimentarie e solo coi lavori d'escavazione fu rivelata la esistenza di quest' ultime nell'interno della miniera inferiormente a tali masse eruttive. Questa sottoposizione però può ritenersi con molta probabilità dovuta a movimenti posteriori e ad ogni modo riesce molto difficile, se non impossibile, risolvere la questione, poichè trattasi, come vedremo, di uno stesso complesso di roccie, il quale comparisce immediatamente sopra e sotto la massa ofiolitica della miniera, ravvolgendola da ogni lato. Ciò premesso e senza pregiudicare la questione descriveremo come più antica la formazione ftanitico-diasprina.

Ftaniti e diaspri. — Queste roccie sovrappongonsi immediatamente alle masse diabasiche, alla stessa guisa che all'Elba e altrove; mancano però talvolta e in questo caso la formazione calcareo-argillosa, che succede in ordine ascendente, va a contatto diretto colle diabasi stesse. Strati diasprini trovansi pure nell'interno della miniera inferiormente alla roccia eruttiva e a contatto immediato con essa; in tal caso le roccie calcareo-argillose succedono in basso e in mancanza della formazione diasprina formano esse direttamente il letto della massa diabasica (V. sez. 1, 2, 3).

Predominano le ftaniti e i diaspri nel lato meridionale delle due masse eruttive della miniera, del M. Massi cioè e del Poggio alla Croce, ove immergonsi quasi verticalmente ravvolgendo, almeno fino ad un certo punto, le masse stesse, come mostra la sez. 2ª e come è stato dimostrato dai lavori interni della miniera. Gli scisti diasprini sono fittamente pieghettati e sembrano discordare cogli strati calcareo-argillosi sovrapposti, che hanno da questo lato dei due monti una lieve inclinazione.

Lembi di queste roccie silicee occorrono quasi dappertutto ove affiorano le masse ofiolitiche, e cioè nel gruppo di Montevignoli, di Miemo, più oltre in quello più grandioso della Castellina e di Riparbella, e finalmente presso Orciatico, fra i calcari e la serpentina, mancando quivi la diabase.

Fra gli scisti diasprini e quelli ftanitici vi è passaggio graduato, come fra questi e quelli argillosi. Le ftaniti, di solito manganesifere, in-

Digitized by Google

cludono noduli prettamente diasprini ed alternano talvolta con strati diasprini bianchi e rossi. Il passaggio dalle ftaniti agli scisti puramente argillosi superiori avviene per mezzo di scisti alquanto silicei.

Appartengono a questo piano stratigrafico certi scisti prevalentemente violetti, che appaiono assai sviluppati presso Miemo nel Poggio delle Faete e sotto i Debbi nel fosso delle Fosce. Il loro legame coi diaspri apparisce, oltrechè per la loro posizione stratigrafica, per essere effettivamente associati a diaspri nel fosso delle Faete, dove passa la strada da Miemo a Montecatini.

Sulle superficie di stratificazione dei diaspri osservansi frequenti rilievi rotondeggianti, talvolta con un apice che li fa assomigliare assai a valve di conchiglie; è però facile avvertirne il passaggio a rilievi informi e irregolari che difficilmente potrebbero ravvicinarsi a resti organici; non vi apparisce mai, del resto, una forma ben decisa. A resti organici, e probabilmente a grosse fucoidi, devonsi riferire certi rilievi allungati e ramificati, analoghi a quelli che trovansi nelle argille e nei calcari marnosi sovrapposti.

Come tutti i diaspri associati alle serpentine eoceniche, questi di Montecatini racchiudono resti di radiolarie, sulle quali il prof. Pantanelli, che ne imprese lo studio, mi comunicò quanto appresso:

Un puro diaspro rosso conteneva molte radiolarie, benchè mal conservate, appartenenti al gruppo delle *Sphaeride*, *Cirtide* e *Discide*.

In una ftanite, ricchissima di radiolarie, tra le *Sphaeride* si distinguevano delle *Disphaeride*; tra le *Cirtide* delle *Polystichie* (*P. Hacchkeri* Pant.); tra le *Discide* delle *Euchitonie* (*Euc. clathrata* Pant.)

Un nodulo diasprino negli scisti ftanitici presentava poche e mal conservate forme, tra cui predominavano le *Sphaeride*. Lo scisto ftanitico involgente il nodulo offrì le stesse forme indeterminate.

Alcuni frammenti di strati diasprini tra le ftaniti offrirono una maggiore abbondanza di forme dello stesso gruppo.

Il diaspro bianco compreso tra le ftaniti rosse presentò le forme meglio conservate, tra cui le specie *Polystichia Ehrenbergi* Pant., *Euchitonia Crevolensis* Pant., *E. grandis* Pant., *Urocyrtis Emmae* Pant.

Lo scisto argilloso alquanto siliceo di passaggio alla ftanite offerse poche forme dubbie rotondeggianti che potrebbero essere anche di foraminifere.

Risulta adunque da queste ricerche che i diaspri di Montecatini racchiudono radiolarie e presso a poco le stesse forme dei diaspri associati alle serpentine di tante altre località dell'Appennino settentrionale. È da avvertirsi però che la presenza delle radiolarie non è esclu-

Digitized by Google

siva ai diaspri eocenici collegati alle roccie ofiolitiche; certi diaspri titoniani della Val di Nievole, in niuna correlazione con masse serpentinose, dei quali pure debbo lo studio al prof. Pantanelli, contengono presso a poco le stesse forme di radiolarie.

Calcari grigi e rosei. — Questa formazione, che succede in serie ascendente alle ftaniti, con alternanze al contatto, è costituita quasi esclusivamente da calcari grigi, talvolta rosei e verdi-chiari. Presso M. Vignoli tali calcari sono decisamente rossi, manganesiferi e racchiudono lenti e filari di selce che, predominando in basso, passa ai diaspri sottostanti; questi, con un metro forse di spessore, si sovrappongono alla diabase che affiora appena di mezzo alla formazione calcareo-argillosa.

Un nodulo di selce rossa racchiuso negli accennati calcari di Monte Vignoli offrì al Pantanelli resti mal conservati di radiolarie con predominio delle *Sphaeride* ed una chiara *Ethmosphaera* cfr. *Et. vulgaris* Pant. Il calcare rosso includente non presentò traccia organica riconoscibile.

Nel Poggio del Malconsiglio fra Miemo e Castellina vedonsi questi calcari sovrapposti indifferentemente alla diabase e alla serpentina.

Tale formazione esclusivamente calcarea distinguesi nettamente da quella inferiore calcareo-argillosa, che andremo successivamente esaminando, per la mancanza delle altre varietà litologiche, scisti argillosi cioè, argille scagliose, calcare psammitico (pietra forte) e arenaria, non che pel frequente colore roseo dei calcari, che del resto conservano il tipo degli ordinari alberesi eocenici.

Feci già notare altrove [1] la esistenza di questa formazione calcarea, ben caratterizzata, nel M. Amiata, all'Elba e nei Monti Livornesi; ora, dopo aver visitato una parte della Liguria coll'ing. Mazzuoli, cui insieme al prof. Issel è dovuto lo studio e il rilevamento geologico di quella importante regione serpentinosa, posso aggiungere che tale formazione calcarea comparisce ivi pure costantemente al suo posto.

È degno di nota il fatto che tali calcari come i diaspri sottostanti, formano delle lenti limitatissime e di spessore relativamente piccolo sopra le roccie ofiolitiche, talmente che possono mancare a breve distanza, verificandosi in tal caso la sovrapposizione diretta alle roccie ofiolitiche della formazione calcareo-argillosa di gran lunga più sviluppata e potente.

I calcari accennati e i diaspri sono in stretta dipendenza dalle

---

[1] Lotti. — Il M. Amiata. — Boll. geol. 1878.
— Tagli geol. nat. nell'Isola d'Elba. — Ibid. 1 e 2, 1883.

Digitized by Google

masse ofiolitiche cui costantemente si associano, nè mai appariscono senza di esse, e all'Elba, nella Liguria orientale, nel M. Amiata e in tante altre località, racchiudono giacimenti manganesiferi.

Calcari e scisti argillosi. — Questa formazione calcareo-argillosa è la predominante nei dintorni di Montecatini; consta prevalentemente di scisti argillosi che passano a vere e proprie argille scagliose in cui stanno coinvolti frammenti di strati calcarei rotti e dislocati. Gli strati calcarei prendono talvolta il predominio, ed allora hanno luogo alternanze regolari di calcari e scisti. Nella parte superiore della formazione trovansi pure in alternanza strati arenacei e calcari psammitici coi noti rilievi indeterminabili abituali della pietra forte.

In questa formazione promiscua sono racchiuse di frequente masse globulari o amigdaloidi, relativamente piccole, di serpentina diallagica, di oficalce o di eufotide serpentinizzata, che sembrerebbero indipendenti dalle più grande masse diabasiche.

Mancando le formazioni calcarea e diasprina precedentemente accennate, è questo complesso calcareo-argilloso che sovrapponesi direttamente alle roccie serpentinose. In tal caso a luoghi, come ad es. presso Miemo, i calcari e gli scisti sono arrossati per infiltrazioni ocracee, specialmente presso la superficie, conservando nell'interno la colorazione grigia dei comuni alberesi. Questo fatto, già da me avvertito all'Elba e nei monti di Livorno, è forse da ascriversi a quelle stesse cause che indussero l'erosione e la sostituzione di materiale ferruginoso o manganesifero nei calcari, fenomeno principalmente studiato da Mazzuoli ed Issel in Liguria, e che condussero il manganese nei diaspri e nei calcari sottostanti; furono cioè, assai probabilmente, soluzioni ferrifere e manganesifere consecutive alla emersione delle roccie ofiolitiche. Il fenomeno della erosione dei calcari e della sostituzione di materiale ocraceo e manganesifero è manifesto anche nei dintorni di Montecatini, non è però così ben caratterizzato come in Liguria, ove mi furono indicati dall'Ing. Mazzuoli grossi strati calcarei intieramente sostituiti da ossido di manganese pulverolento; nè era raro il caso di osservare nell'interno degli strati ocracei o manganesiferi residui della originaria roccia calcarea. Più spesso dagli strati di calcare marnoso fu asportato il carbonato di calce e vi rimase la materia argillosa, porosa, leggiera, allappante che presenta quasi sempre delle divisioni prismatiche normali alle superficie di stratificazione.

Arenaria (*macigno*). — Come fu già accennato, nella parte superiore della formazione calcareo-argillosa si fanno frequenti le alternanze degli scisti e dei calcari colle arenarie le quali acquistano poi la

Digitized by Google

prevalenza e finiscono per dominare esclusivamente. L' esiguo spessore della zona di passaggio permette di tenere nettamente separate nel rilevamento le due formazioni calcareo-argillosa ed arenacea.

Dominano le arenarie in tutta la porzione Sud e S.E del gruppo di Montecatini, costituendo di preferenza, in accordo colla loro posizione stratigrafica, le porzioni più elevate e gli speroni che spingonsi verso mezzogiorno.

La loro natura litologica è presso a poco quella stessa di tutte le arenarie eoceniche, siano esse superiori o inferiori alla formazione calcareo-argillosa; può osservarsi nondimeno che queste di cui parliamo sono di solito grossolane, mal cementate e non resistono alle azioni atmosferiche. Furono scavate in vari punti ed impiegate con cattivi risultati come materiale da fabbrica.

Per la loro posizione superiore alla formazione calcareo-argillosa potrebbero credersi riferibili ad un periodo più giovane di quello eocenico, ma non abbiamo per questo alcuna prova paleontologica e l'intima connessione per passaggio fra le arenarie e le sottostanti roccie calcareo-argillose ci confortano nella determinazione di lasciarle con quest'ultime nell'eocene, tanto più che anche altrove compariscono arenarie superiori ed inferiori alla formazione calcareo-argillosa e può dimostrarsi [1] che trattasi delle stesse arenarie le quali altro non rappresentano in tal caso che *facies* litologiche littorali dello stesso piano eocenico, alla stessa guisa come le sabbie subappennine, che pur compariscono sopra e sotto le argille, rappresentano *facies* di uno stesso piano pliocenico.

Miocene.

Sopra le roccie eoceniche segue con discontinuità e discordanza di stratificazione la serie del miocene superiore in cui, seguendo gli accurati studi del Capellini [2] ai quali rimando specialmente pei cospicui risultati paleontologici, distinguo due porzioni, una superiore formata quasi esclusivamente da argille gessifere e salifere ed una inferiore costituita in ordine discendente dalle seguenti formazioni:

1 — Calcare grossolano a fossili marini.
2 — Conglomerati e molasse.
3 — Argille lacustri lignitifere.

---

[1] Lotti — Sul valore stratigrafico della formazione etc. etc. — Proc. verb. Soc. tosc. sc. nat., 1882.

[2] Capellini — l. c.

Digitized by Google

Tutti questi sedimenti miocenici presentano frequenti alternanze al passaggio: può mancare or l'uno or l'altro e riposano indifferentemente sopra l'arenaria o sopra la formazione calcareo-argillosa eocenica, essendo in generale assai inclinati.

Sotto Buriano inferiormente alle argille con gessi, mancando il calcare grossolano, segue tosto il conglomerato a grossi elementi fra i quali si osservano ciottoli di serpentina ed eufotide, calcari ed arenarie eoceniche. Talvolta, come fra Gello e Buriano, mancano invece le argille lacustri ed allora la base del miocene è formata dal conglomerato in cui, quivi pure, abbondano ciottoli di serpentina diallagica. Questi conglomerati alternano presso Caprillone con calcari marnosi giallastri, talora fetidi, a fossili mal conservati fra i quali predominano le congerie, e con argille indurite racchiudenti nuclei di *Helix* e traccie di vegetali. Il calcare fetido a congerie è identico a quello di Montebamboli, pure fetido, a congerie ed alternante con puddinghe e con strati argillosi lignitiferi. Alcune vene calcitiche, le quali attraversano la puddinga più minuta e il calcare, presentano in geodi bei cristalli assai grossi di baritina. Gli strati sono qui inclinati di 30° verso Sud.

Presso Ligia, subito sotto Montecatini, il conglomerato apparisce immediatamente sotto le argille gessifere ed alterna quivi pure con calcari scuri. Abbenchè il conglomerato predomini in basso, non riscontrasi una netta separazione fra esso e le argille gessifere superiori colle quali presenta alternanze, e talvolta osservasi il gesso anche nel conglomerato di cui cementa i ciottoli.

Nei pressi del Mocajo la base del miocene è formata dalle solite alternanze di ciottoli, molasse e calcari i quali ultimi predominano nella parte superiore. La inclinazione degli strati è di 55° verso Ovest. Presso la fattoria omonima i conglomerati sono costituiti quasi esclusivamente da grossi ciottoli di serpentina diallagica.

Nella chinata orientale dei poggi di Fontetanata, sulla destra del torrente Lupicaja, vedesi stupendamente la successione normale e completa delle formazioni mioceniche in un taglio naturale; però è notevole il fatto che nell'altra chinata dei detti poggi e precisamente sotto il Colombajone vedesi il gesso racchiuso nei conglomerati mancando il calcare; frequenti alternanze poi si osservano di strati gessosi e molasse al passaggio fra la zona dei conglomerati e quella delle argille gessifere. Quivi, come alla Castellina, ai gessi si associano lenti e noduli di alabastro che viene scavato in vari punti.

Presso Pallareta, sul crinale che forma spartiacque fra la Cecina e l'Arno, a circa due chilometri dalla miniera, osservasi in mezzo alle

Digitized by Google

roccie eoceniche un piccolo lembo miocenico costituito da argille lacustri con paludine e traccie vegetali e da marne bianche fogliettate. L'altitudine di questo lembo è superiore ai 500 m. e mostra che la regione di cui ci occupiamo è stata un tempo intieramente ricoperta dal terreno miocenico, ad eccezione forse delle parti più elevate cupoliformi costituite dalle masse diabasiche sulle quali non si riscontrarono finora residui di tale terreno.

Nei dintorni di Orciatico compariscono ambedue le parti del miocene superiore; nella inferiore prevale il conglomerato a grossi ciottoli, ma non serpentinosi, in accordo colla osservazione che le serpentine, pure esistenti nelle vicinanze, dovettero essere ricoperte nel miocene dalle roccie sedimentarie eoceniche, come lo sono in gran parte anche al presente; infatti in quei dintorni le serpentine compariscono sempre nelle incavature del monte e mai rilevate sulle formazioni eoceniche come nelle altre parti della regione. Coi conglomerati alterna una molassa rossiccia stratificata in cui appaiono piccole amigdale di selce. Alcuni strati di molassa con frammenti vegetali, immediatamente sotto alle argille con gessi ed anche con queste alternanti, odorano di petrolio.

Fra Chianni e Orciatico presso Montauto nella zona di passaggio fra le argille lignitifere e quelle con gessi, trovansi strati generalmente sottili di un calcare dolomitico ferrifero. Il suo peso specifico è 3,18, ha color grigio o giallastro nell'interno, mentre alla superficie è qua e là chiazzato in rosso dall'ossido di ferro che sembra trovarsi nella roccia allo stato di carbonato. Da un saggio qualitativo eseguito dal distinto chimico della miniera, signor D. Ragosa, risultò che essa roccia è priva di silice e composta essenzialmente da carbonati di calce, di magnesia e di ferro.

Nella parte S.E dei dintorni di Montecatini, sempre sulla destra della Cecina, le varie formazioni mioceniche trovansi rappresentate nella loro serie regolare accennata in principio. Allo sbocco del torrente Zambra formano la base del terreno le argille scure lignitifere, cui sovrappongonsi con grande sviluppo i conglomerati ed a questi i calcari marini grossolani. Superiormente seguono le argille gessifere, nella porzione più bassa delle quali, presso Saline, sono incluse masse lenticori di salgemma. Nei conglomerati di questa località non havvi traccia di ciottoli ofiolitici.

A parte le considerazioni di ordine paleontologico, sulle quali non potrei pronunziarmi, sembrami che il limite fra il terreno miocenico e il pliocenico, fissato dal Capellini al termine del deposito gessifero, sia

Digitized by Google

pienamente in accordo coi fenomeni litologici e stratigrafici, dappoichè osservasi in primo luogo uno stretto legame fra le varie formazioni raggruppate nel miocene superiore, in secondo luogo un netto distacco fra queste e le formazioni decisamente plioceniche. Vedemmo infatti che il gesso, oltrechè nelle argille cosidette gessifere, comparisce in mezzo ai conglomerati e in alternanza con strati di molassa e sabbie argillose; sotto questo riguardo adunque non potrebbe farsi una netta distinzione fra le due zone mioceniche le quali sono del resto assai bene caratterizzate dalla presenza nella inferiore di argille lacustri e calcari marini che mancano decisamente nella superiore. Concorre invece a mantenere un limite cronologico fra le argille gessifere e quelle plioceniche, oltrechè una discordanza di stratificazione manifesta in più luoghi, la considerazione che il complesso dei depositi riferiti al miocene accenna a condizioni prevalentemente terrestri dell'area sulla quale si fecero, mentrechè le formazioni superiori ci additano condizioni prettamente marine. Siamo quindi in presenza di un limite naturale fra due periodi geologici.

Pliocene.

Le argille plioceniche, che succedono in alto alle argille gessifere, si distinguono da queste, oltrechè per la mancanza degli strati gessosi, per la presenza di resti organici marini.

Nei pressi di Riparbella il pliocene è rappresentato da un calcare grossolano friabile che alterna con strati di ciottoli prevalentemente formati da una diabase porfiroide. Presso il Palazzo i calcari insieme alle solite specie plioceniche di *Ostrea*, *Cardium*, *Arca*, *Pecten*, *etc.* racchiudono gruppi di *Cladocora* identica a quella di Vallebiaja nelle colline pisane. Tali strati pliocenici sovrappongonsi quivi direttamente alla serpentina e ai sedimenti eocenici; un poco più a Sud però riposano sulle argille con gessi.

A Volterra e nelle sue vicinanze la parte superiore del sedimento pliocenico è formata da sabbie gialle, e da calcari marini, i quali ultimi di solito sono superiori alle sabbie. In pochi punti, come presso il Risalso a Sud di Volterra, occorrono sabbie gialle sotto alle argille e in tal caso sotto alle sabbie succedono le argille gessifere mioceniche. Questo fatto verificasi anche e con maggiore frequenza nei Monti Livornesi presso Colognole e presso Nugola.

Digitized by Google

Quaternario antico.

Sotto a Montecatini a S.E, alcune colline d'argilla pliocenica sono tagliate superiormente in piano orizzontale e sono ricoperte da uno strato di ciottoli di tutte le roccie che formano le alture sovraincombenti, cioè di trachite, diabase, calcari e diaspri. Uno di questi ripiani ha oltre un chilometro d'estensione e chiamasi Campo Romano, perchè dicesi che ivi avessero piantato il campo i Romani contro gli Etruschi di Volterra.

Questi terrazzi, di cui l'altitudine media è di circa 150 m., rappresentano evidentemente resti di un piano alluvionale antico, poichè colla orografia attuale un trasporto di ciottoli in tale posizione sarebbe impossibile.

FORMAZIONI ERUTTIVE.

Roccie ofiolitiche.

Serpentina ed eufotide. — Abbenchè la serpentina e la eufotide possano dirsi appena rappresentate nei dintorni di Montecatini in confronto della diabase di gran lunga predominante, notasi nondimeno quivi pure la successione verticale avvertita altrove e specialmente nell'isola d'Elba [1], cioè serpentina in basso, quindi eufotide e superiormente diabase. Ciò verificasi infatti nel piccolo affioramento serpentinoso di Paravello prossimo alla miniera, in una delle masse del gruppo di Montevignoli, a Miemo e più lungi nei monti di Riparbella. Frequentemente manca l'eufotide o appena ve ne ha traccia ed allora la diabase riposa direttamente sulla serpentina; la mancanza della eufotide però è spesso soltanto apparente, potendosi osservare che la serpentina al contatto colla diabase proviene da eufotide e ne contiene residui.

Dove diramansi le due strade che circondano il M. Vignoli comparisce un piccolo lembo di serpentina diallagica con residui eufotidici, nei quali il feldspato è ridotto in serpentina e il diallagio è quasi inalterato. La massa sovrastante è infatti intieramente d'eufotide, ma di un'eufotide ad elementi così minuti che può scambiarsi con una diabase a grossi elementi. Presso il Poggio Prugnolaja in quel di Miemo per la via di Sterza, sotto alla diabase comparisce della eufotide cui sta associata una bella iperstenite; l'eufotide è parzialmente serpentinizzata, mentre l'iperstenite non lo è affatto. Al contatto fra l'eufotide e la

---

[1] Lotti — Tagli geol. nat., etc. — Boll. geol., 1883, 1 e 2.

Digitized by Google

diabase si ha un piano di sdrucciolamento con formazione argilloso-steatitosa.

Il gruppo di Miemo presenta, ben distinte e disposte nella serie normale indicata, le tre roccie ofiolitiche; l'eufotide intermedia è però in gran parte serpentinizzata ed è la sede di quel giacimento cuprifero ora abbandonato.

La serpentina diallagica di Paravello sottostante a diabase presenta numerose vene di steatite della quale fu tentata l'escavazione. Ho osservato qui come nei monti di Livorno, che la steatite trovasi di solito presso l'eufotide o al posto di essa e può verificarsi che dove l'eufotide convertesi in serpentina è il suo feldspato, la saussurrite, che passa a steatite. Questo fatto del resto fu già avvertito dal Savi [1], il quale diceva che *l'albite* dell'eufotide era spesso convertita in steatite.

Noto frattanto che qui a Paravello fra la serpentina e la diabase, cioè al posto della eufotide, si ha un affioramento cuprifero.

Nei monti della miniera l'eufodite e la serpentina compariscono molto subordinatamente e solo coi lavori interni furono incontrate al loro posto sotto la diabase. La serpentina trovasi invece assai frequente in masse isolate relativamente piccole nella formazione calcareo-argillosa circostante ed intieramente in essa ravvolte. Questa serpentina è di solito diallagica, ben caratterizzata, talvolta scagliosa e steatitosa. La provenienza da eufodite può ben constatarsi per alcune di queste masse, come ad esempio per quella incontrata a circa 100 metri di profondità col nuovo pozzo Serpieri. Oltre la serpentina diallagica si attraversò con esso una serpentina steatitosa, analoga a quella che forma la pasta del giacimento cuprifero, includente noduli di eufotide serpentinizzata verde-chiara con grossi cristalli di diallagio inalterati. Tali noduli hanno non di rado un nucleo di eufotide inalterata o quasi, in cui può osservarsi la saussurrite in parte inalterata, bianca e dura, in parte serpentinizzata, leggermente colorata in verde e di assai minore durezza. Lo studio fatto dal collega ing. Mattirolo di uno di tali nuclei dette i seguenti risultati:

« In una massa costituita da quella particolare alterazione del feldspato, detta saussurrite, sono disseminati cristalli di un bel diallagio, i quali per lo più sono isolati gli uni dagli altri ed a forme talora un po' arrotondate. Massime attorno a questi cristalli notansi aggruppamenti di laminette di mica bruna, una sostanza nera opaca e qualche poco di materia cloritoide. La saussurrite guardata in massa nel cam-

[1] Savi Paolo — Delle roccie ofiolit. della Toscana, etc. — Pisa, 1839.

Digitized by Google

pione si mostra per lo più colorata in verde per impregnazione; allo spettroscopio mostra traccie di litina ».

L'eufotide serpentinizzata presenta di solito vene bianco-verdastre che attraversano la pasta fondamentale serpentinosa e i grossi cristalli di diallagio in essa disseminati. Tali vene sembrano derivare da un'alterazione del crisotilo che riconoscesi tuttora ai lati delle vene più grosse, mentre le più piccole ne sono intieramente formate. Fra le lamine diallagiche vedesi disseminata delle pirite e forse della calcopirite.

Nella stessa massa steatitoso-serpentinosa del pozzo Serpieri oltre ai noduli d'eufotide furon trovati, benchè rari, frammenti rotondeggianti di calcare eocenico.

Presso Orciatico, poco sopra al paese, compariscono le serpentine direttamente sotto i calcari eocenici e constano di serpentina diallagica cui associasi superiormente poca diabase convertita quasi totalmente in roccia cloritosa. Pochi scisti diasprini rossi stanno a luoghi fra la serpentina e i calcari, e al loro contatto colla serpentina, scavando una galleria per ricerca d'acqua, furono incontrati noduli di calcopirite. Anche qui adunque si hanno traccie di minerali nella posizione spettante alla eufotide.

Le innumerevoli piccole masse isolate in mezzo alle roccie calcareo-argillose sono formate generalmente da serpentina diallagica compenetrata di calcite e che perciò può chiamarsi oficalce. Una di queste masse, alquanto più grossa, affiora poco sopra alla miniera fra il M. Massi e il Poggio della Croce ed è a contatto immediato colla massa diabasica di quest'ultimo monte. La stessa massa serpentinosa fu incontrata di poi coi lavori interni al quinto piano, vicinissima alla diabase ma intieramente circondata dalle argille galestrine, e ritrovò altresì al settimo nella galleria Bouturline a distanza un poco maggiore dalla diabase. Quivi è una serpentina diallagica o bastitica ben caratterizzata e non oficalce come di solito.

In quel di Miemo la serpentina ha maggiore sviluppo e apparisce di sotto alla eufotide in una zona che dalla Rocca Cassia (dal console romano Cassio) giunge alla fattoria ed anche più a Sud. In tutta l'area compresa fra il Botro di Sabbia e il Bagno di Miemo compariscono numerosi affioramenti di oficalce, serpentina ed eufotide. La prossima serpentina del Renajo sembra provenire da eufotide di cui rimangono nuclei in essa racchiusi. Alcuni residui globulari sono di eufotide a grossi elementi di cui più alterato è il feldspato; altri sono di una roccia a base di feldspato serpentinoso e particelle disseminate di ser-

Digitized by Google

pentina verde che lascia vedere chiaramente la sua provenienza da diallagio; potrebbe dirsi un'eufotide a saussurrite compatta. Però oltre la pasta saussurritica e i granelli serpentinosi, vi si osservano altresì cristalli grossi inalterati di un plagioclasio. Anche questa roccia trovasi, come vedremo, fra le varietà dei nuclei del filone di Montecatini.

Masse serpentinose erratiche. — Le masse di serpentina, di solito piccolissime, disseminate nella formazione calcareo-argillosa ed in essa totalmente incluse, rappresentano con molta probabilità frammenti staccati di una massa regolarmente sottostante alla diabase, dappoichè pure in questi dintorni trovasi al suo posto in vari punti, come a Paravello, a M. Vignoli, a Miemo e altrove. Un tale distacco spiegasi del resto facilmente se si riflette che le argille scagliose o galestrine per la loro plasticità poterono insinuarsi nelle fratture e nelle divisioni della roccia serpentinosa inviluppandone i frammenti, i quali poi, nei successivi movimenti della roccia involgente, poterono essere allontanati alquanto dalla loro posizione originaria; dico alquanto perchè infatti ordinariamente sono assai prossimi alle masse diabasiche e in qualche punto direttamente a contatto con esse.

Può intendersi in tal modo il fenomeno di queste masse serpentinose erratiche alla stessa guisa come si intende quello dei frammenti calcarei ravvolti nelle stesse argille, essi pure staccati, e ciò è incontestabile, da strati rotti e dislocati. In tal guisa fu altresì spiegato dal Meneghini quel singolare giacimento cuprifero di Bisano nel Bolognese, nel qual giacimento si avevano soltanto noduli di minerale cuprifero e piccoli globi serpentinosi disseminati e completamente ravvolti nelle argille scagliose eoceniche. Tali masse più o meno arrotondate dovettero esser divulse da masse più grandi e più o meno prossime, nelle quali trovavasi forse il vero giacimento cuprifero in posto, e la avulsione di frammenti serpentinosi dovette probabilmente esser facilitata dalla presenza del giacimento stesso, formante una zona di minima resistenza per la natura steatitosa e saponacea della sua matrice.

Diabase. — Premetto che non userò la denominazione di *gabbro rosso* per questa roccia, di cui la composizione mineralogica è ben determinata e che solo prima degli studi micropetrografici [1] potevasi ritenere di problematica natura per essere alterata, decomposta e arrossata dagli agenti esterni e dalle acque d'infiltrazione nell'interno, non che per quella sua speciale conformazione in sferoidi risultanti da una altera-

[1] D'Achiardi e Funaro. — Il Gabbro rosso — Proc. verb. Soc. Tosc., 1881, pag. 142.

Digitized by Google

zione ancora più sostanziale. Il nome di *gabbro* dato dai nostri campagnuoli a tutte le roccie ofiolitiche indistintamente, fu usato da Savi[1] e da altri per indicare la vera serpentina, distinguendo coll'altro di *gabbro rosso* la diabase arrossata, mentre dagli stranieri fu usato per la eufotide. A parer mio, adunque, tale denominazione non solo è inutile, ma dannosissima per le confusioni cui può dar luogo.

Conformazione e struttura. — Nelle masse diabasiche dei dintorni di Montecatini è molto accentuata e predominante la conformazione in sferoidi, la quale manca però a luoghi, venendo sostituita da divisioni pseudopoliedriche o basaltiche; presso l'affioramento del filone cuprifero si ha infatti da un lato la conformazione sferoidale, dell'altra quella basaltoide.

Anche la struttura della roccia è variabile, cioè ad elementi talora grossi, talora minuti fino al punto di diventare afanitica, a luoghi porfiroide, a luoghi vacuolare o amigdaloide.

Alterazioni. — Gli sferoidi sono rilegati da una sostanza verde cloritosa prodotta, come vedremo, dalla alterazione della diabase stessa. Tale sostanza lascia vedere di frequente forme rotondeggianti di un materiale steatitoso decomposto ed anche saldo, con nuclei che sfaldansi concentricamente; è percorsa inoltre da vene di calcite mista a laumonite rosea. La struttura variolitica, che manifestasi alla superficie delle masse sferoidali diabasiche, apparisce, benchè meno chiaramente, anche nell'interno della massa fin dove giunge l'alterazione. La parte alterata della roccia non è sempre rossa; talora è verde e pur sempre talmente variolitica da non lasciar più riconoscere la sua primitiva struttura cristallina. La parte inalterata trovasi quasi sempre verso il centro degli sferoidi.

In prossimità del filone steatitoso cuprifero l'alterazione della diabase è maggiore; gli sferoidi hanno allora soltanto un piccolo nucleo di diabase inalterata racchiuso in un involucro di diabase alterata rossa, al quale succede altro involucro esterno verde cloritoso, in cui è manifesta la struttura variolitica. La roccia sfaldasi in zone concentriche e nella superficie di sfaldatura osservansi non di rado efflorescenze di carbonato di rame.

Mi sembra che debbansi distinguere tre specie d'alterazione nella diabase. Nel caso più semplice essa è divenuta rossa, senza aver sofferto alterazioni mineralogiche profonde; vi si vedono allora distinti gli elementi della diabase e tutt'al più vi si possono notare delle variole in-

---

[1] Savi Paolo. — Delle roccie ofiolit., ecc. — Pisa, 1839.

Digitized by Google

cipienti formate di sostanza cloritosa verde; è questo il tipo del *gabbro rosso dioritico* del Cocchi. [1] L'alterazione più profonda consiste nella sua conversione totale in roccia cloritoso-serpentinosa e tale conversione può avvenire con o senza arrossamento. Siccome l'arrossamento dipende unicamente da una soprossidazione dell'elemento ferruginoso, ciò equivale a dire che si può avere tale soprossidazione senza alterazione degli elementi essenziali, l'alterazione di questi senza una soprossidazione del ferro o ambedue i fenomeni insieme. Una terza specie d'alterazione della diabase consiste nella decomposizione dei singoli suoi minerali, dalla quale proviene una roccia argillosa ferruginosa che sarebbe il *gabbro rosso argilloso* del Cocchi [2] e che trovasi infatti presso le salbande dei filoni e presso i contatti colle roccie sedimentarie, perchè quivi appunto le acque si esercitarono maggiormente come agenti di decomposizione. Ad un tale processo devesi in parte la così detta *losima* o pasta steatitoso-argillosa dei giacimenti cupriferi, formata principalmente di silicato d'allumina e silicato di magnesia.

Ricerche micropetrografiche. — A questo punto ritengo di grande interesse il render conto degli studi dell'ing. Mattirolo sul processo d'alterazione della diabase di Montecatini:

« La parte centrale inalterata delle masse sferoidali è una diabase a grana minuta che racchiude, sebbene scarsa, una sostanza verde proveniente dalla alterazione del pirosseno, e questo si presenta ben netto ma frantumato e coi frammenti disposti in forme per lo più allungate e colonnari. Alla stessa guisa si mostrano rotti i cristalli di feldspato intrecciantisi col pirosseno. Procedendo verso l'esterno degli sferoidi la roccia diviene una vera variolite, nella quale però la struttura variolitica non è molto avanzata e le variole propriamente dette non sono in gran numero; queste, che alla luce ordinaria si mostrano di forma sferica e costituite da un materiale verdognolo d'aspetto omogeneo in cui sono sparsi gruppi a forme raggiate di cristalliti finissimi, guardati alla luce polarizzata, presentano il fenomeno di polarizzazione per aggregazione che si osserva in talune roccie cloritiche a fini squamette, mostrando come un aggregato di sferoliti a croce nera senza che la variola manifesti un centro regolare. Nel resto della massa si scorge la struttura diabasica della parte centrale descritta, e vi si vedono nettamente ancora frammenti di pirosseno e cristallini di feldispato molto alterati. L'alterazione della diabase avviene dunque in due sensi nella

---

[1] Cocchi. — Descr. geol. dell'isola d'Elba — Mem. geol., vol. I, 1871.
[2] Cocchi. — l. c.

Digitized by Google

struttura e nella composizione. Per ciò che riguarda la struttura, si nota la disposizione raggiata dei nuovi componenti ed il passaggio alla forma variolitica propriamente detta; per rapporto alla composizione, una modificazione principale consiste nella secrezione di carbonato di calce che si concentra in noduli, come vedremo, nella diabase amigdaloide e nella modificazione del pirosseno in sostanza cloritoide; il feldspato poi presenta quelle modificazioni di struttura caratteristiche di molte rocce di contatto, che consistono principalmente nella intrusione di sostanze straniere, intrusione avvenuta con una certa regolarità lungo l'asse maggiore del prisma dei cristalli. L'involucro esterno verde degli sferoidi diabasici presenta lo stato più avanzato di alterazione. Le sezioni sottili mostrano delle chiazze circolari soventi aggruppate e circondate da materia più scura nella quale scorgonsi meglio distinti i cristallini di plagioclasio che vanno gradatamente confondendosi cogli altri elementi. Detta sostanza che circonda le chiazze assume poi color verde per clorite prodottasi. Vi si notano inoltre sferette calcaree ed alcune variole cloritoidi ».

L'ultimo stadio d'alterazione della diabase è adunque una sostanza cloritoide magnesiaca: parte della silice, della calce, dell'allumina e della soda vanno a formare i silicati idrati di calce, d'allumina e di soda, laumonite (caporcianite), analcime, prehnite, natrolite (savite) ed altri, parte della soda e della potassa viene asportata dalle acque, come sembrano dimostrare varie sorgenti alcaline dell'interno della miniera, sulle quali ritorneremo più avanti. Nella alterazione della eufotide si ha invece di preferenza la steatite, perchè vi prevale l'elemento feldspatico. quindi la silice. La natrolite trovasi o in aciculi impiantati sui cristalli di quarzo nelle geodi della diabase, o in rosette sulle superficie di rottura della diabase stessa ed anche della serpentina; la prehnite è quasi sempre accompagnata da calcite, in geodi della diabase; l'analcime insieme colla calcite e colla natrolite riveste pure le geodi della diabase; la laumonite, oltrechè nella materia cloritosa che involge gli sferoidi diabasici, trovasi in vene nella diabase stessa e nei calcari alberesi al contatto del giacimento.

È degno di nota il fatto che tali silicati idrati si ritrovano nei basalti, nei trappi e nelle amigdaloidi.

Diabase porfiroide. — La diabase di Paravello, abbenchè sferoidale e alterata come quella della miniera, pure è marcatamente porfiroide: ma la struttura porfiroide è generale e molto marcata nella diabase che penetra in filoni nella eufotide o nella serpentina, del qual fenomeno abbiamo stupendi esempi nei monti sopra Riparbella e presso Rosignano Marittimo.

Digitized by Google

Diabase amigdaloide. — Nel M. Vignoli si ha diabase amigdaloide e diabase a grossi elementi. Anche queste due roccie furono studiate dal Mattirolo il quale mi favorì i seguenti ragguagli.

« L'amigdaloide presenta l'aspetto di una diabase a struttura fine, alterata profondamente. La massa della roccia, che dove è meno alterata è di color verde cupo, assume per alterazione una tinta rosso-bruna scura e per l'avanzare di questa si trasforma gradatamente in una specie di ocra rossa poco coerente, che si spappola nell'acqua e che riempie alcune parti del campione esaminato. La roccia poi è cosparsa di amigdale o di alveole di grossezza variabile fino a quella di un pisello, la maggior parte ripiene di càlcite, poche vuote tappezzate di sostanza ferruginosa ed alcune contenenti una materia epidotica. Nella parte verde scura della roccia scorgesi, anche coll'aiuto della sola lente, un intreccio di fini aciculi lucenti, costituiti da piccolissimi cristalli di plagioclasio, che al microscopio si mostrano alterati e per lo più attraversati, secondo la lunghezza, dalla sostanza verdastra cloritoide o da una sostanza nerastra, che formano la massa fondamentale della roccia in cui sono impigliati i detti cristallini. Questi sono intrecciati fra di loro, talora disposti a raggi, e soventi mostrano sezioni rettangolari, il centro delle quali è occupato dalla pasta fondamentale della roccia. Questa poi è costituita da una materia verdastra non affatto amorfa, proveniente principalmente dall'alterazione del pirosseno (del quale notansi cristalli che sono parte integrante della roccia) ed è cosparsa di punti e chiazze d'una sostanza nera d'aspetto amorfo. Ciò che caratterizza questa roccia è la tendenza che hanno i suoi elementi ad aggrupparsi a raggi, come si osserva in molte di quelle roccie che passano allo stato variolitico.

La diabase a grossi elementi contiene ben netti cristalli di pirosseno e feldspato labradoritico. Vi si notano laminette di ematite e concentrazioni di calcite ».

Rapporti tettonici. — Le singole masse del M. Vignoli, come quelle della miniera e di altri punti della regione che ci occupa, sono circondate dalle roccie calcareo-argillose sulle quali stanno notevolmente rilevate. Il modo di comportarsi all'esterno della roccia eruttiva con quelle sedimentarie sembrerebbe accennare alla esistenza di una grande massa formante l'ossatura di quella regione montuosa della qual massa le varie cupole sarebbero altrettanti punti sporgenti; però i lavori minerari dimostrarono il loro perfetto isolamento.

Poco sopra alla Macinaja, staccasi dal lato Nord del Poggio alla Croce una massa di diabase avente la forma di dicco sporgente di

Digitized by Google

mezzo alle roccie calcareo-argillose. Il luogo prese appunto il nome di Gabbreto (V. sez. 1). Non può asserirsi che trattisi veramente di un dicco, non essendo difficile che tale apparenza sia dovuta ad una faglia esistente lungo la vallecola della Macinaja; faglia che può aver portato in una depressione le roccie calcaree dal lato S.E della massa filoniforme; vedesi infatti nel fondo della stessa vallecola la riunione della massa di Gabbreto a quella del Poggio alla Croce. I rapporti di posizione fra le roccie sedimentarie e le varie testate di diabase che affiorano di mezzo ad esse in questa località mettono in evidenza che tali rapporti non son più quelli originari, ma sono la conseguenza di movimenti posteriori subiti dalle varie formazioni. Così mentre si dovrebbero avere le roccie sedimentarie sulle sporgenze della roccia eruttiva, le troviamo invece nelle inflessioni e con andamenti stratigrafici variabilissimi; tali rapporti non si potrebbero spiegare altrimenti che colla presenza di rotture e faglie. Anche per la via di Miemo, incassata profondamente fra due sponde diabasiche, si osservano dei calcari che dovrebbero ivi trovarsi per effetto d'una faglia. Tali faglie del resto son frequentissime nelle masse diabasiche di questa regione e sono state constatate coi lavori minerari.

La pendice Nord del Poggio alla Croce è ripidissima e tale ripidità sembra verificarsi dal lato Nord di tutte le altre cupole diabasiche, mentre è da questo lato appunto che mancano le roccie diasprine, e quelle calcareo-argillose vengono ad immediato contatto colla roccia eruttiva.

La massa diabasica del M. Massi presenta, come fu detto, all'affioramento una forma quadrilatera con un'appendice che staccasi dal lato meridionale dirigendosi verso S.E e il giacimento cuprifero affiora precisamente presso il punto di attacco di questa appendice colla grande massa. Nella stessa guisa che all'esterno, tale appendice trasportasi in profondità verso S.E insieme col giacimento e va a terminare con questo a fondo di sacco (V. sez. 2); può quindi esser considerata come un'apofisi della massa principale del M. Massi.

Le due masse gemelle del Poggio alla Croce e del M. Massi non solo si mantengono in profondità fra loro separate come alla superficie, ma si allontanano sempre più, come mostra la sezione CC, fig. 3. Procedendo alquanto a Nord della sezione stessa le due masse tendono a ravvicinarsi, tantochè presso Ago i vari piccoli affioramenti diabasici fra le due grandi masse palesano chiaramente la loro connessione, che però non si è potuta constatare per la mancanza di lavori sotterranei in quelle adiacenze.

Digitized by Google

Deduzioni. — Dall'esame delle sezioni e delle altre condizioni esterne e sotterranee, che le stesse sezioni non poterono riprodurre, risulta con molta probabilità che le masse diabasiche del M. Massi e del Poggio alla Croce, riunite, come dissi, presso Ago, si approfondano verso Est rispettivamente dal lato della Macinaja, sez. 3, e del Montornese, sez. 2. Il giacimento di Montornese, accennato nella sezione, può trovarsi quindi in migliori condizioni di profondità di quello della vecchia miniera, e lo stesso può dirsi di quello di S. Demetrio, il quale è racchiuso nella parte meridionale del Poggio alla Croce presso il contatto colle roccie sedimentarie, cioè all'incirca nella stessa posizione dell'antico giacimento. Nel concetto infatti che le due masse diabasiche siano state un tempo riunite, il giacimento di S. Demetrio formerebbe la continuazione di quello della vecchia miniera ed avrebbe il vantaggio di non essere, come l'altro, limitato tanto presto in profondità.

La supposta immersione delle masse diabasiche verso N.E, ciò che porta in conseguenza la loro direzione verso N.O, è in perfetto accordo coll'andamento delle formazioni sedimentarie, le quali hanno pure tale direzione costante e l'inclinazione variabile in armonia colla loro maggiore plasticità relativamente alle rigide masse eruttive.

L'idea che le serpentine si trovino in dicchi nelle roccie stratificate, quale fu espressa da Savi e da Meneghini per le masse ofiolitiche delle valli di Trossa e di Possera sulla sinistra della Cecina, non è inammissibile quando si pensi che la serpentina proviene da roccie decisamente eruttive come la lehrzolite, l'eufotide, la diabase ed altre roccie analoghe, e un bello esempio d'intrusione della diabase fu constatato infatti all'Elba presso il Piastrajo[1]; però la loro giacitura in dicchi è di solito apparente, in specie quando tali masse sono di considerevoli dimensioni, e da riguardarsi piuttosto come il risultato di movimenti posteriori delle masse circostanti di fronte al sollevamento posteocenico. Quasi tutte le masse ofiolitiche di questa regione si presentano, come si disse, rilevate sugli strati calcareo-argillosi e di frequente si hanno le superficie di contatto discordanti con quelle di stratificazione, quasi che tali masse eruttive avessero tagliato gli strati sovraincombenti; però abbiamo bene accertati i seguenti fatti:

1. Le osservazioni all'esterno e le interne escavazioni minerarie dimostrarono essere tali masse eruttive in forma di lente e non di dicco;

2. Quando vengono a contatto colla massa eruttiva calcari com-

---

[1] Lotti. — Tagli geologici, ecc. — Boll. geol., 1883, 1 e 2.

Digitized by Google

patti o strati diasprini si ha sempre concordanza della superficie di contatto con quelle di stratificazione;

3. Le masse ofiolitiche eoceniche si trovano sempre in uno stesso piano e sono accompagnate dovunque dalle stesse roccie sedimentarie, ciò che non potrebbe essere se le avessero attraversate.

Devesi adunque ritenere che esse furono originariamente interposte agli strati eocenici e che movimenti posteriori, agendo diversamente sulle roccie calcareo-argillose plasticissime e su quelle eruttive assai più rigide e non stratificate, dettero luogo alle apparenti giaciture in forma di dicco.

Le intrusioni, se vi furono, sono affatto rare, di piccola entità e da considerarsi quasi apofisi delle più grandi masse lenticolari. In molte regioni, come all'Elba, ad esempio, ove le roccie che accompagnano le serpentine e le diabasi sono esclusivamente calcaree e diasprine, cioè non plastiche, la interstratificazione regolare e concordante delle masse eruttive è chiaramente manifesta; nel Bolognese e nella regione di cui è parola, ove le roccie sedimentarie concomitanti sono di preferenza argillose, si hanno invece le apparenti giaciture in dicco.

Anche il fenomeno frequente degli strati sollevati, rovesciati e contorti in mille guise in prossimità delle roccie ofiolitiche fu creduto e potrebbe credersi anche al presente come il risultato della spinta di tali masse all'atto della loro eruzione; io invece lo considero, col Pilla [1], come la conseguenza necessaria dell'azione reciproca di due masse, una plastica e stratificata, l'altra rigida e non stratificata di fronte ad una pressione. Ed in ciò è pure d'accordo il Reyer [2], il quale nota inoltre che gli strati calcarei sono rotti e dislocati, mentre quelli argillosi si insinuano nelle spaccature della roccia eruttiva.

Sull'argomento generale delle roccie ofiolitiche aggiungo infine una osservazione che forse potrà avere un qualche valore. Nei dintorni di Montecatini predomina, come abbiamo visto, la diabase, mentre la serpentina appena vi è rappresentata; in quel di Miemo havvi pur sempre predominio della diabase, ma la serpentina acquista un notevole sviluppo; nei monti di Riparbella e di Castellina le due roccie si bilanciano e finalmente nei monti di Livorno domina quasi esclusivamente la serpentina. Si avrebbero adunque tali graduate sostituzioni dirigendosi da Est verso Ovest.

---

[1] Pilla. — Ricchezze minerali, ecc.
[2] Reyer. — Aus Toskana.

Digitized by Google

Giacimenti cupriferi.

Giacimenti del M. Massi e del Poggio alla Croce. — Sono due i giacimenti coltivati nella miniera di Montecatini; uno, il più antico, è posto nella estremità meridionale della massa diabasica del Monte Massi ed ha una direzione media da O.N.O ad E.S.E; l'altro pure nella parte meridionale della massa del Poggio alla Croce, quasi colla stessa direzione, ma un po' convergente col primo verso Ovest. Sono essi completamente separati fra loro alla stessa guisa delle due masse eruttive che li racchiudono; solo il primo, quello della vecchia miniera, affiora alla superficie; l'altro, detto di S. Demetrio, fu scoperto in seguito ai lavori interni; non può escludersi quindi che altri giacimenti possano trovarsi entro le due masse diabasiche e vari lavori proposti e diretti dall'ingegnere Schneider tendono appunto alla loro esplorazione. Intanto fu accertata la presenza di un altro giacimento nella parte settentrionale del Monte Massi presso Montornese (V. sez. 2) e non manca che di rintracciarlo in profondità, ciò che vien fatto spingendo due gallerie in quella direzione dall'interno degli antichi lavori.

Le numerosissime escavazioni dimostrarono che il giacimento della vecchia miniera trovasi collegato alla apofisi diabasica che staccasi verso S.E dalla massa principale del Monte Massi, essendo superiormente incassato nella diabase dove l'apofisi si attacca alla massa principale (V. sez. 2), inferiormente fra la diabase e le roccie sedimentarie che ravvolgono la detta apofisi.

Anche i contatti fra la stretta zona di roccie sedimentarie e le due masse eruttive del Monte Massi e del Poggio alla Croce da essa separate furono riconosciuti alquanto metalliferi e fu appunto esplorando in direzione N-S il contatto occidentale della massa del Poggio alla Croce che fu segnalata una spaccatura metallifera quasi normale al contatto quindi parallela a quella della vecchia miniera. Tale giacimento costituisce la nuova miniera attualmente in via d'esplorazione.

Forma del giacimento del M. Massi. — Il giacimento del Monte Massi si presentò in principio diviso in due da un diaframma longitudinale diabasico (V. sez. 3) pressochè parallelo alle due salbande. Una parte di esso costituita principalmente da una pasta argillosa rossa, fu detta *filone rosso*, l'altra formata invece da una matrice argilloso-steatitosa bianca fu detto *filone bianco*. Tale divisione è tutt'altro che netta e semplice come fu enunciata, poichè il diaframma non esiste dappertutto, avendosi diramazioni di un filone nell'altro e ricongiunzione nella parte più bassa del giacimento, ove persiste solo il filone bianco. Il filone rosso è incas-

Digitized by Google

sato fra diabase e diabase ed ha un piccolo spessore; il bianco invece è prevalentemente racchiuso fra diabase e roccie sedimentarie, raggiungendo spessori notevoli. Il diaframma è formato di solito da diabase compatta, inalterata, più raramente arrossata e conformata in sferoidi. I due filoni continuano paralleli in direzione, però il rosso verso i due contatti Est ed Ovest si riduce ad una semplice fessura sterile. Anche il bianco ristringesi grandemente verso i contatti e il diaframma confondesi colla parete Sud del giacimento. In profondità esso va riducendosi in relazione colla forma della apofisi diabasica terminante a fondo di sacco. Così la sua estensione è di

700 m.	al	3° piano	a 110 m.	di profondità
600 m.	»	4°	130 m.	»
250 m.	»	5°	155 m.	»
130 m.	»	6°	180 m.	»
100 m.	»	7°	200 m.	»
70 m.	»	8°	225 m.	»
50 m.	»	9°	250 m.	»
0 m.	»	10°	275 m.	»

La sua potenza varia da 30 a 100 m. e questo massimo fu raggiunto fra il 4° e il 5° piano, nel quale livello ha luogo pure il notevole salto nella estensione da 600 a 250 metri.

Matrice del giacimento. — La formazione cuprifera è costituita nella massima parte da una roccia steatitosa, biancastra, saponacea, più di rado scagliosa e consistente, talvolta da una roccia serpentinosa, verde cupa o da un'eufotide più o meno alterata, talvolta anche da una roccia brecciforme composta di granuli di quarzo, feldspato e calcedonio. I granuli di calcedonio mostrano una struttura concentrica, quasi che derivassero da concentrazione di materia silicea. La roccia steatitosa, come quella serpentinosa, sono costantemente compenetrate di pirite marziale.

Il tetto del giacimento presenta spesso una superficie piana levigatissima, che sembra prodotta da uno sdrucciolamento, e le concentrazioni minerali prevalgono in prossimità di tali superficie liscie e nelle insenature o *tasche* del filone stesso.

Varie sono le roccie in forma di noduli disseminate nella pasta o *losima* del filone. La serpentina scagliosa verde-cupa racchiude piccoli noduli di materia feldspatica, talora alquanto serpentinizzata, e di una roccia granulosa di quarzo e di feldspato con pirite e cristalli lamellari di calcite rosea; i granuli sono spesso concentrici. In questa serpentina si osservano pure noduli di eufotide serpentinizzata con geodi

Digitized by Google

cristalline di quarzo. L'argilla steatitosa contiene noduli saussurritici con vene di calcopirite ed erubescite, noduli di diabase ordinaria e di diabase porfiroide.

Minerale. — Il minerale di rame vi si trova quasi sempre in masse globulari, spesso a struttura concentrica, aventi la calcopirite nella parte centrale, quindi un involucro di erubescite e talora anche di calcosina. Si hanno però anche globuli inversamente conformati e di quelli con nucleo di calcopirite, quindi un involucro di pirite inviluppato alla sua volta nella erubescite. Talora i noduli sono formate da due porzioni emisferoidali di calcopirite ed erubescite. Vi sono poi masse globulari aventi vari nuclei di calcopirite rivestiti di erubescite e insieme ravvolti nella pirite; noduli a nucleo di calcopirite con involucro medio di erubescite ed esterno di pirite; noduli a nucleo di erubescite contornati di pirite, il tutto rivestito di nuova erubescite; noduli a vari nuclei di erubescite insieme cementati di pirite; noduli a nucleo di calcopirite con un primo involucro di erubescite, un secondo di pirite ed uno esterno di erubescite; noduli di calcopirite a nucleo di calcite alcuni rivestiti dalla matrice del filone, altri da erubescite; uno di questi ha al centro una cavità (che fu trovata ripiena d'acqua) con un grosso cristallo di calcite. A questi noduli formati esclusivamente da minerali di rame devonsene aggiungere alcuni più rari formati di zone longitudinali alternanti di calcopirite e blenda. La blenda, sconosciuta affatto negli altri giacimenti in roccie ofiolitiche, era appena stata notata dal D'Achiardi [1] in seguito ad un'analisi del Bechi di un minerale di Montecatini che trovò costituito di

Ferro	7,97
Zinco.	48,57
Rame	4,79
Solfo.	30,18
Matrice.	8,50
	100,01

Il D'Achiardi la ritenne perciò una blenda cuproferrifera.

Nelle spaccature dei grossi noduli di erubescite trovansi non di rado rifioriture di piccoli cristalli perfetti di calcosina, che apparisce manifestamente come una produzione secondaria. Tali cristallini, abbenchè quasi isolati, aderiscono per una faccetta al minerale amorfo e

[1] D'Achiardi. — Min. Tosc. II, p. 281.

Digitized by Google

può notarsi che sono costantemente attaccati a quelle porzioni della fenditura ove e scoperto il minerale compatto; non un cristallo si osserva isolato sul quarzo o sulla sostanza serpentinosa che in parte rivestono tali fenditure. La massima dimensione di tali cristallini non oltrepassa di solito 3 millimetri e se ne osservano altresì di quelli talmente piccoli che solo divengono riconoscibili colla lente e formano nel loro insieme una efflorescenza di aspetto metallico alla superficie del minerale amorfo.

La calcosina trovasi di frequente, oltrechè insieme cogli altri solfuri, anche in noduli per intiero da essa formati e quasi sempre accompagnati da ossido di ferro che manifestamente proviene dalla riduzione del solfuro di ferro del minerale originario, la calcopirite. Spesso predomina l'ossido di ferro sulla calcosina che vi apparisce allora come disseminata. La calcosina in tali condizioni trovossi di preferenza nel così detto filone rosso che appunto all'ossido di ferro doveva la sua colorazione. In questi noduli di ematite e calcosina si aggiunge spesso il rame nativo, il quale è accompagnato quasi costantemente in tal caso da cristallini di calcite. Il rame nativo trovasi inoltre presso le salbande del filone in forma di sottili sfoglie dendritiche intorno agli sferoidi di diabase alterata ed insieme ad una sostanza ocracea proveniente dalla decomposizione della roccia stessa. Fu anche citato da qualche autore come formante l'involucro esterno dei noduli di calcosina, però un tal modo di trovarsi non fu potuto constatare al presente. Il rame nativo trovasi pure in piccole cavità venuliformi della calcosina e in minute lamelle disseminate insieme con calcite nella pasta del filone.

Osservazioni di dettaglio. — Nella galleria Isabella Est, al 4° piano dei lavori, vedesi il contatto diretto fra le argille scagliose e la diabase e da questo livello in basso il giacimento, che superiormente era incassato fra diabase e diabase, ha costantemente per letto le roccie sedimentarie. Il contatto verso Nord fu seguito solo per breve tratto perchè la mineralizzazione cessò; nondimeno non può asserirsi che non si fosse potuto ritrovare più oltre lungo il contatto stesso, perchè le alternanze di sterile e di ricco furon sempre frequenti in tutti i punti della miniera.

Al disotto del 4° piano il giacimento trasportasi verso Est seguendo l'apofisi diabasica più volte ricordata, e il massimo arricchimento fu trovato fra il 4° e il 5° piano, cioè dove si ebbe la massima potenza di 100 metri associata ad una forte diminuzione, da 600 a 250 metri, nella lunghezza del giacimento.

Digitized by Google

Al 5° piano le roccie sedimentarie del letto, formate da scisti argillosi, calcari e pochi diaspri, costituiscono un anticlinale più volte ondulato, e la diabase, nel lato orientale dell'apofisi, presenta varie singolari sporgenze che formano un addentellato nelle roccie sedimentarie stesse.

Fra il 5° e il 6° piano scaturisce dalla diabase in copia relativamente notevole un'acqua di sapore alcalino che dal chimico sig. D. Ragosa più sopra ricordato, fo trovata costituita come appresso:

Carbonato di calce . . .	0,071 %
Cloruro di sodio	0,895 »
Ossido di ferro	traccie
Carbonato di magnesia . . .	»

Fra il 6° e il 7° piano il giacimento è accompagnato da eufotide che sta tra la diabase al tetto e la formazione calcareo-argillosa al riposo. Essa è in parte serpentinizzata, racchiudendo in tal caso noduli intieramente formati da saussurite; l'eufotide perfettamente inalterata è a grossi cristalli ed è compresa con passaggio graduato, fra due porzioni alterate nelle quali trovasi qualche traccia, benchè rara, di minerale.

Nella galleria Bouturline N.O, al 7° piano, si ha un'altra sorgente alcalina, che il Ragosa trovò così costituita:

Carbonato di calce . . .	0,165 %
Borato di soda	0,956 »
Carbonato di magnesia . .	traccie
Carb. acido di ferro	»

In questo stesso piano si ha una piccola scaturigine di acqua salsa di cui lo stesso sig. Ragosa mi favorì la seguente analisi:

Borato di soda	3,619 %
Cloruro di sodio	1,546 »
Carbonato di calce . . .	0,314 »
Carb. acido di ferro . .	0,103 »
Carb. di potassa	traccie

Poco sotto l'8° piano si ebbe una grossa concentrazione di minerale quasi isolata, calcolata del peso approssimativo di 2000 tonnellate [1], e là appresso trovaronsi di preferenza le vene di calcopirite con blenda.

[1] SCHNEIDER. — Min. cupr. di Montecatini — 1881.

Digitized by Google

Al 9° piano l'apofisi diabasica è notevolmente ridotta e il giacimento è interposto fra essa e un po' di serpentina. In questo piano di lavori si incontrò un filoncello lenticolare, di circa 2 metri di lunghezza e grosso due cent., di calcosina, totalmente incluso nella diabase senza matrice o losima steatitosa.

Al disotto del 9° piano il giacimento fu trovato sterile e siccome quivi l'apofisi diabasica terminava, come dicemmo, in fondo di sacco, si riconobbe inutile ogni ulteriore esplorazione.

Come conclusione delle esposte osservazioni mi preme notare principalmente che il giacimento della vecchia miniera di Montecatini sta in parte racchiuso nella diabase, in parte fra questa e le roccie sedimentarie ed *in connessione con eufotide* e serpentina, le quali perciò trovansi, come di solito, al loro posto sotto la diabase.

Giacimento di S. Demetrio. — Il contatto occidentale della massa eruttiva del Poggio alla Croce colla formazione calcareo-argillosa, incontrato colla galleria di scolo M. Antonia (V. sez. 3) al quinto piano, fu trovato mineralizzato per circa 50 metri a Sud e a Nord; però nel lato sud diramossi penetrando in una spaccatura della diabase. Il contatto delle due roccie immergeva di circa 30° verso Est sotto la diabase.

La estensione in lunghezza di questo nuovo giacimento raggiunge attualmente circa 100 metri e la sua potenza varia da uno a venti metri. La matrice è formata, come nell'altro giacimento, o da una roccia serpentinosa verde, quasi vera e propria serpentina, o da una roccia pastosa grigio-chiara o rossa. La roccia pastosa rossa racchiude sovente sottilissime vene e mosche di calcosina. La roccia serpentinosa verde è talvolta analoga a quella che proviene dalla alterazione degli sferoidi diabasici e sembra infatti ripetere l'origine dalla alterazione della diabase delle salbande.

Frequentemente si ha al tetto uno stacco netto, piano e levigato fra la diabase e la materia serpentinosa del filone. Dal filone principale diramansi varie spaccature, una delle quali, benchè limitata, fu rinvenuta ripiena di noduli di calcosina; la matrice era ocracea ed in piccola quantità, come nel filone rosso della vecchia miniera.

Varie masse globulari di una roccia compatta, cupa furon trovate incluse nella pasta grigio-chiara del filone. Una di queste, fra le più grosse, lasciava vedere la parte centrale quasi inalterata e microscopicamente cristallina, a struttura diabasica, mentre andando verso l'esterno diveniva gradatamente compatta fino a cambiarsi in un involucro verde, amorfo, steatitoso, piritifero; vene sottilissime di tale materia steatitosa percorrono la roccia e contengono pur esse della pirite,

Digitized by Google

Questa roccia diabasica fu forse in origine porfiroide, poichè si osserva quà e là qualche cristallo grosso di plagioclasio verde-chiaro serpentinizzato.

Il giacimento di S. Demetrio o del Poggio alla Croce non ha ancora offerto ingenti concentrazioni minerali come quelle della vecchia miniera; pure apparisce discretamente produttivo e pe' suoi caratteri, come anche per la sua probabile continuazione in profondità verso Est, lascia nutrire buone speranze. Esso non è esplorato al presente che al livello del 6° e 7° piano della vecchia miniera e resta ancora a riconoscersi al disopra come al disotto.

Altri giacimenti dei dintorni. — Il filone di Montornese a Nord del M. Massi apparisce alla superficie in una spaccatura della diabase la quale è riempita dalla solita materia steatitosa con noduli di minerale. La diabase del tetto è conformata in sferoidi, quella del letto presenta meno marcata tale conformazione.

Non è difficile che altri giacimenti siano racchiusi nella diabase del M. Massi e del Poggio alla Croce; infatti una galleria che traversa la parte più elevata del M. Massi, eseguita per condurre le acque del suo versante N.O in quello S.E, mise a nudo due spaccature parallele fra loro e al giacimento cuprifero. Il riempimento è formato da materia cloritosa che involge delle piccole sfere diabasiche. Una di queste spaccature ha un bel tetto piano, arrossato come i veri e propri giacimenti; però non vi si osservarono traccie minerali.

A poca distanza dalla miniera, presso Paravello, alcuni saggi dimostrarono metallifero il contatto fra la diabase sferoidale alterata e la serpentina sottostante; tale giacimento si trova adunque, come di solito, al posto dell'eufotide. Se però la diabase è limitata, come apparisce dalla sezione, fig. 3, in profondità, il giacimento potrà trovarsi fra la serpentina e le roccie sedimentarie, e ciò verrà messo in luce col prolungamento in corso della galleria M. Antonia.

Un po' più oltre verso Ovest, alla Cavina, fu seguito con una discenderia un contatto metallifero fra la diabase sferoidale e una diabase porfiroide sottostante, apparentemente associata a serpentina e ad eufotide.

Giacimenti di altre località. — Fu già ricordato che a Miemo il giacimento cuprifero sta presso il contatto della diabase colla serpentina sottostante, nella quale posizione trovasi pure la eufotide in prossimità.

Il giacimento delle Cetine presso La Nera a N.E di Volterra, di recente scoperto, presenta notevole analogia con quello di Montecatini

Digitized by Google

ed è uno fra i pochi in Toscana che abbia dato discreti risultati, quantunque accenni attualmente ad un notevole impoverimento. È diretto da N.O a S.E inclinando dapprima verso S.O, quindi in profondità verso N.E, e giace al contatto delle roccie argilloso-calcaree con una diabase, di solito porfiroide, che si associa a serpentina ed eufotide. Anche l'eufotide è metallifera. La massa del filone è di roccia steatitosa, scagliosa, compenetrata di particelle minerali; vari solfuri di rame vi si trovano in vene e più raramente in noduli. Il giacimento penetra talvolta nella diabase ed è anche a luoghi da essa diviso in due. Si rinvennero altresì in questo giacimento masse sferoidali o amigdaloidi di roccia del filone con minerale, totalmente ravvolte nelle argille sedimentarie del tetto. Sono probabilmente frammenti staccati dal giacimento e inglobati nelle argille stesse. Di frequente il riempimento del filone prende l'aspetto di quel prodotto d'alterazione della diabase più volte ricordato e racchiude infatti piccoli noduli di diabase alterata.

Vari affioramenti minerali presso Castellina Marittima, compreso quello del Terriccio, compariscono tutti fra la diabase e la sottostante serpentina.

A Monte Vaso il giacimento trovasi nella parte superiore dalla serpentina presso il contatto colle sovrapposte roccie sedimentarie, e siccome poco appresso, nel Botro alle Donne, un giacimento analogo apparisce fra la serpentina e la sovrapposta diabase, si ha motivo di credere che a M. Vaso il giacimento occupi lo stesso posto, mancando quivi la diabase.

Pei vari giacimenti del gruppo di Monte Rufoli è citata la eufotide come roccia concomitante, ed è perciò verosimile che essi pure siansi trovati nella stessa posizione degli altri ricordati.

Il giacimento principale di Monte Castelli trovavasi, secondo il Savi, in una serpentina abbondantissima di diallaggio che *in prossimità del filone convertesi in eufotide.*

A S. Gemignano il minerale appariva in vene nell'eufotide.

A Rocca Tederighi il giacimento seguiva senza eccezione il contatto fra la serpentina e la diabase sovraincombente, e quivi pure si aveva consociata la eufotide.

Se andiamo in Liguria troviamo nel Monte Loreto presso Sestri Levante un giacimento cuprifero fra la serpentina e la diabase. Alla Gallinaria, presso Chiavari, altro giacimento nella stessa posizione. Lo stesso verificasi a Frassoneda presso Spezia e altrove.

Insomma potremmo enumerare molti altri giacimenti cupriferi, ab-

Digitized by Google

benchè di poca o niuna importanza industriale, e tutti ci condurrebbero alla stessa conclusione che il loro posto è nella eufotide o nella diabase in prossimità della eufotide.

Considerazioni generali e conclusioni. — Quella formazione speciale che costituisce la pasta dei giacimenti cupriferi in roccie ofiolitiche trovasi costantemente o presso il contatto fra una roccia ofiolitica e quelle sedimentarie, o fra due roccie ofiolitiche diverse, o finalmente ove ha luogo una spaccatura; in conclusione sempre dove è stata favorita l'alterazione della roccia ofiolitica per una qualche superficie di discontinuità. Resta però a sapersi se il materiale metallifero si è concentrato, quasi per secrezione, in tali zone dove avveniva l'alterazione, ovvero se la preesistenza del minerale in vene e masse lenticolari abbia contribuito al detto processo di alterazione, sia per un'azione diretta disgregante dei minerali stessi e specialmente delle piriti, sia per aver formato esse vene metallifere altrettante zone di discontinuità e quindi di più facile alterazione. È forse questa l'ipotesi più probabile, ma ad ogni modo se vi fu secrezione o concentrazione, è forza ammettere che il minerale si trovasse già radunato in copia appresso la zona d'alterazione e non disseminato più o meno uniformemente nella roccia ofiolitica in quantità minima, quale è indicata dall'analisi di alcune di queste roccie. Tale radunamento poteva essere avvenuto contemporaneamente alla solidificazione della roccia in cui trovavasi diffuso.

È a notarsi poi che non trovasi sempre minerale nel prodotto di alterazione della diabase e della eufotide, e che vi ha sempre un tale prodotto ove ha luogo una fenditura della roccia, nel qual caso l'alterazione è avvenuta costantemente nella parte inferiore di essa.

Che poi il minerale sia venuto insieme colle masse eruttive nelle quali è racchiuso, sembra bastantemente provato dalla sua diffusione in minute particelle nelle roccie stesse e dalla sua presenza in vene lenticolari completamente racchiuse nella roccia eruttiva anche laddove non havvi traccia di frattura. Può osservarsi inoltre che non abbiamo mai minerale nelle roccie sedimentarie circostanti; nè a questo proposito può accogliersi l'idea del Reyer [1] che tali roccie non fossero appropriate pel deposito minerale, perchè queste stesse roccie nel Massetano racchiudono innumerevoli filoni quarzoso-metalliferi e specialmente cupriferi.

Il Savi fu condotto ad ammettere la formazione dei filoni cupriferi posteriore a quella della roccia ofiolitica incassante principalmente dalla

---

[1] Reyer — Aus Toskana — 1884.

Digitized by Google

osservazione che essi penetravano in roccie diverse tanto eruttive quanto sedimentarie alterate, quali egli riteneva il *gabbro-rosso*, e che la materia di riempimento o matrice del minerale era di composizione chimica diversa da quella della roccia incassante, perchè non conteneva che il 6 per cento di magnesia. Ma il primo fatto fondavasi sopra un diverso apprezzamento della natura del *gabbro-rosso*, che abbiamo veduto non essere altro che diabase alterata, e l'altro fatto perde di valore, quando ritengasi che la matrice del filone deriva da alterazione di eufotide o di diabase, le quali son sempre poco magnesifere.

Già il Pilla fino dal 1845 [1], contrariamente al Savi, notò che il filone di Montecatini « non tagliava le roccie incassanti, ma era ad esse contemporaneo » ritenendo « la losima o argilla di frizione prodotta dall'attrito che la massa minerale dovè operare sopra la materia ofiolitica nell'atto del sollevamento. »

Fu pure di questo parere il vom Rath [2] supponendo che questo filone serpentinoso fosse in origine un silicato anidro di magnesia con particelle minerali diffuse. Convertendosi in roccia serpentinosa avvennero nella massa del giacimento movimenti, sfregamenti e frantumazioni, durante il qual processo le particelle minerali poterono raggrupparsi in sferoidi.

Anche il Groddeck nel suo trattato sui giacimenti metalliferi (1879), annovera quello di Montecatini, e quindi quelli analoghi, fra i giacimenti di formazione contemporanea a quella della roccia incassante, riferendolo al tipo Mednorudjansk, di cui i caratteri sono « la inclusione di solfuri di ferro e di rame, più raramente di altri solfuri metallici come galena e blenda, in roccie eruttive e specialmente in dioriti, eufotidi e peridotiti (serpentine). »

Il Reyer (l. c.) ritornò all'idea della origine del minerale posteriormente a quella della roccia incassante, ritenendo che esso si fosse depositato lungo le pareti di una spaccatura, nella quale sarebbero avvenuti ripetuti spostamenti e ampliamenti. Ogni volta che si verificava un movimento il monte scuotevasi e l'apertura quà allargavasi, là restringevasi e le roccie e i minerali frantumati impastavansi.

Il Mazzuoli [3], abbenchè ritenesse un fenomeno posteriore l'introduzione del minerale nella massa che lo racchiude, ammise, analogamente al vom Rath, che esso vi si trovasse in origine diffuso e succes-

---

[1] Pilla — Ricch. min. della Tosc. — Pisa 1845.
[2] G. v. Rath — Besuch Kupfergr. Montecatini — Zeits., XVII, 1865.
[3] Mazzuoli — App. sulla min. di M. Catini — Boll. geol, 9 e 10, 1880.

Digitized by Google

sivamente si concentrasse, essendo un tale processo stato coadiuvato da azioni elettriche.

Riassumendo, adunque, constatiamo i seguenti fatti principali relativi ai giacimenti cupriferi in roccie serpentinose:

1.— Essendo ormai accertato che le tre principali formazioni ofiolitiche, serpentina, eufotide e diabase, presentano, dovunque furono accuratamente osservate, una costante successione verticale ascendente nell'ordine con cui sono state nominate, la sede dei giacimenti cupriferi è la diabase presso il contatto colla eufotide o la eufotide stessa; non si hanno esempi di giacimenti nella vera e propria serpentina proveniente da peridotite o lehrzolite. La mancanza dell'una o dell'altra delle varie roccie ofiolitiche ci dà ragione dei giacimenti o fra la serpentina e la sovrapposta diabase, o fra la serpentina e le sovrapposte roccie sedimentarie, o finalmente fra la diabase e le roccie sedimentarie sottostanti.

2. — Il giacimento di Montecatini trovasi in quest'ultimo caso, cioè fra la diabase e le roccie sedimentarie ed associato a, benchè poca, eufotide e serpentina. Osservasi inoltre che nella sua matrice son frequenti i residui, in forma di nuclei, di eufotide e di diabase porfiroide, e questa abbiamo veduto trovarsi frequentemente in filoni nella eufotide stessa. Possiamo da ciò inferire che questo giacimento trovasi nelle stesse condizioni generali degli altri e che la sua matrice o losima è da riguardarsi principalmente come prodotto di alterazione della eufotide.

3. — Il minerale di rame trovasi ora disseminato nell'eufotide e nella diabase, ora in vene o lenti in esse totalmente racchiuse, nè comparisce mai nelle roccie sedimentarie circostanti; formossi quindi nei giacimenti ofiolitici contemporaneamente alla roccia incassante. La sua presenza alla base della formazione diabasica può spiegarsi ammettendo che le particelle minerali, irregolarmente od uniformemente diffuse nella roccia eruttiva, quivi appunto si fossero radunate, pel loro maggior peso specifico, prima o nel tempo del suo consolidamento.

4. — La zona mineralizzata, sia perchè costituiva una discontinuità della roccia, sia perchè lungo essa si produssero di frequente fratture e rigetti in seguito ai posteriori movimenti del suolo, sia pur anche per un'azione disgregante dei minerali stessi, dette luogo alla formazione di un prodotto d'alterazione argilloso-steatitoso.

5. — La concentrazione in noduli del minerale fu un fenomeno concomitante tale alterazione della roccia metallifera, e non furono forse estranee a questo processo azioni elettriche, quali si invocarono dal

Digitized by Google

Mazzuoli (l. c.) onde spiegare svariate combinazioni nella disposizione concentrica dei diversi solfuri metallici nei noduli.

Roccie trachitiche.

Trachite micacea di Montecatini. — Oltre le roccie ofiolitiche si ha nei dintorni di Montecatini un'altra roccia eruttiva, assai più giovane, di natura feldspatica. Fu sempre ritenuta dai geologi toscani come una trachite micacea augitifera, sotto il nome di selagite, minetta o andesite micacea e come tale fu riconosciuta di recente dal Rosenbusch, che la trovò costituita da una massa fondamentale composta di due feldspati, sanidina e oligoclasio, augite, grani peridotici e particelle vetrose, nella quale è disseminata in abbondanza una mica bruna. I grani di olivina vi compariscono affatto sporadicamente come nelle antiche minette [1]. G. vom Rath (l. c.) osserva che questa trachite distinguesi per la sua ricchezza in mica, ed è analoga a certe inclusioni del tufo di Laach.

Abbenchè non contenga quarzo cristallino disseminato, questa roccia di color grigio cupo racchiude piccole amigdale allungate e noduli di quarzo jalino amorfo. Alcuni di questi noduli hanno un massimo diametro di 15 a 20 centimetri e son formati da strati concentrici alterni di quarzo grigio amorfo e quarzo nero, con mica e pirite di ferro; al centro hanno talvolta un nucleo trachitico. Oltre queste amigdale quarzose si hanno poi inclusioni, spesso geodiche, composte quasi esclusivamente di mica, talvolta convertita in clorite, nuclei e vene di trachite più chiara della roccia includente per una maggior copia di feldspato, ciottoli e frammenti angolosi di uno scisto verde cupo, probabilmente eocenico, silicizzato. Tali inclusioni sono generalmente contornate da un'aureola di augite nera e verde-cupa, e ciò sembrami costituire una difficoltà per accettare l'idea di Rosenbusch che le amigdale di quarzo siano dovute ad un prodotto secondario di alterazione.

La massa della roccia trachitica, sulla quale è fabbricato il castello di Montecatini, affiora a guisa di scoglio fra le roccie eoceniche, come indica la sez. 1, con una superficie quasi rettangolare di circa mezzo chilometro quadrato, e presenta una marcata divisione prismatica.

Fenomeni di contatto. — Per la strada di Campo Romano, poco sotto Montecatini, presso una cava di pietra da fabbrica, questa trachite viene a contatto colle argille a gessi del miocene, ma le circo-

---

[1] Rosenbusch — Glimmertrachyt von M. Catini in Toskana — N. Iahrb., II, 1880.

Digitized by Google

stanze del fenomeno non possono osservarsi chiaramente. Poco sotto invece vedesi bene il contatto della trachite stessa con scisti eocenici ai quali, dopo 4 o 5 metri di spessore, si addossano le argille con gessi. Gli scisti di contatto non presentano alterazioni sensibili, ed anche la roccia eruttiva mantiene la solita struttura e tutt'al più vi si nota una diffusione di materia ocracea.

Sul fianco orientale della massa trachitica invece i sedimenti eocenici, costituiti prevalentemente da scisti marnosi, sono notevolmente alterati dalla roccia eruttiva cui si appoggiano, e le alterazioni consistono prevalentemente nell'avere acquistato una struttura sferolitica. Talvolta però gli scisti sono imbiancati od anche silicizzati e resi quasi diasprini, pur presentando la struttura sferolitica; i calcari poi mostrano al centro delle piccole sfere un nucleo piritoso. Le sferule sono di varie dimensioni, da quella di un grano di miglio a quella di una nocciola. Il Reyer (l. c.) aveva osservato questo fenomeno di metamorfismo, ma credette erroneamente che fossero state alterate e ridotte in una roccia analoga al Rogenstein le argille plioceniche; anche il vom Rath (l. c.) scambiò gli scisti eocenici alterati colle marne mioceniche che dice indurite e rese sfaldabili dalla roccia eruttiva.

In mezzo agli strati alterati ve ne sono di quelli che non presentano alterazione di sorta, e si osserva generalmente che la struttura sferolitica è maggiormente pronunziata presso la superficie degli strati. L'alterazione si riscontra fino a dieci e dodici metri di distanza dalla roccia eruttiva, ma è più manifesta al suo contatto immediato; non vi ha dubbio quindi che tale alterazione sia dovuta ad azioni di contatto, ad onta che in altri punti del contatto stesso le azioni siano state nulle.

Sotto il paese a N.E gli scisti eocenici sono imbiancati pur conservando la struttura sferolitica, e possono venire scambiati facilmente con argille plioceniche o mioceniche indurite, non avendo osservato più in basso le stesse alterazioni nelle vere e proprie roccie eoceniche.

Età. — Certo, adunque, la trachite di Montecatini è posteriore all'eocene e sembra probabile che sia pure posteriore al miocene superiore, poichè il conglomerato eocenico di Ligia, che trovasi subito appresso la trachite, non contiene affatto ciottoli di questa roccia, mentre è quasi per intiero costituito da ciottoli di calcare eocenico.

Roccia trachitica d'Orciatico. — Presso Orciatico, circa sei chilometri a N.N.E di Montecatini, ricomparisce tale roccia eruttiva, offrendo però alcune differenze marcate con quella precedentemente ricordata.

Mentre a Montecatini si aveva una sola varietà, a Orciatico ve ne

Digitized by Google

sono almeno tre spiccate, cioè la trachite micacea di Montecatini, una trachite a grana minuta, apparentemente omogenea, con cavità ripiene di calcite, e finalmente una varietà nera, compatta, di aspetto basaltico, che sembra racchiudere maggior quantità di augite e di olivina. Tale varietà è attualmente allo studio nel gabinetto del prof. Cossa a Torino.

Questa massa eruttiva, alquanto meno estesa di quella di Montecatini, presenta spesso una divisione in pseudostrati relativamente sottili ed apparisce a guisa di dicco fra il conglomerato miocenico e gli strati eocenici. Piccoli lembi di questi furono sollevati e trasportati in alto dalla roccia eruttiva, senza però esserne stati sensibilmente alterati, quando si eccettui un imbianchimento degli scisti argillosi, nei quali osservansi piccole concentrazioni limonitiche.

Anche qui fra i ciottoli del miocene non havvi traccia di questa roccia eruttiva, che anzi qui, meglio che a Montecatini, può riconoscersi come posteriore al miocene per la sua posizione stratigrafica, poichè il dicco eruttivo taglia nettamente il conglomerato ed interrompe la zona miocenica nel suo andamento regolare da N.N.O a S.S.E. Il Savi e il Meneghini vi osservarono del resto un contatto colle argille miocenìche, le quali erano indurite e rese sfaldabili in pseudopoliedri.

Questa d'Orciatico è la massa trachitica più settentrionale della Toscana.

III.

Nota sulle formazioni ofiolitiche della valle del Penna nell'Appennino ligure, dell'ing. L. Mazzuoli.

La Carta delle serpentine della riviera ligure orientale, che il prof. Issel ed io presentammo nel 1881 al Congresso Geologico Internazionale di Bologna, non comprendeva tutte le masse ofiolitiche della Riviera di Levante, ma rimaneva limitata, come allora si disse [1], all'ovest dal meridiano che passa per la foce del torrente Petronia e all'est dal meridiano di Levanto. Per completarla occorreva quindi esten-

---

[1] Mazzuoli ed Issel - Relazione degli studi fatti per un rilievo delle masse ofiolitiche nella Riviera di Levante. *Boll. del R. Com. Geol.*, n. 7-8, 1881.

Digitized by Google

Fig. 1

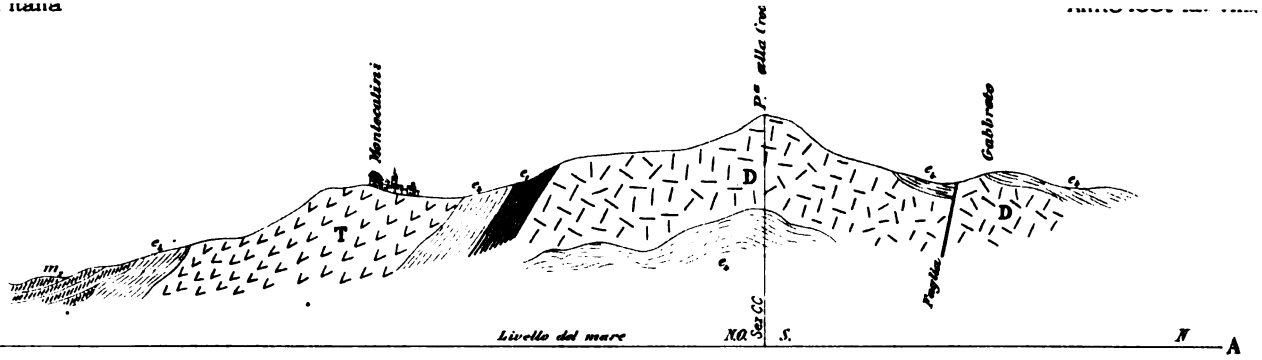
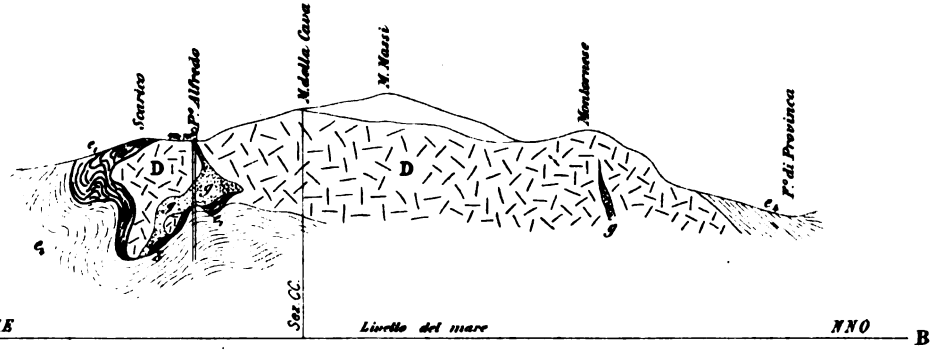
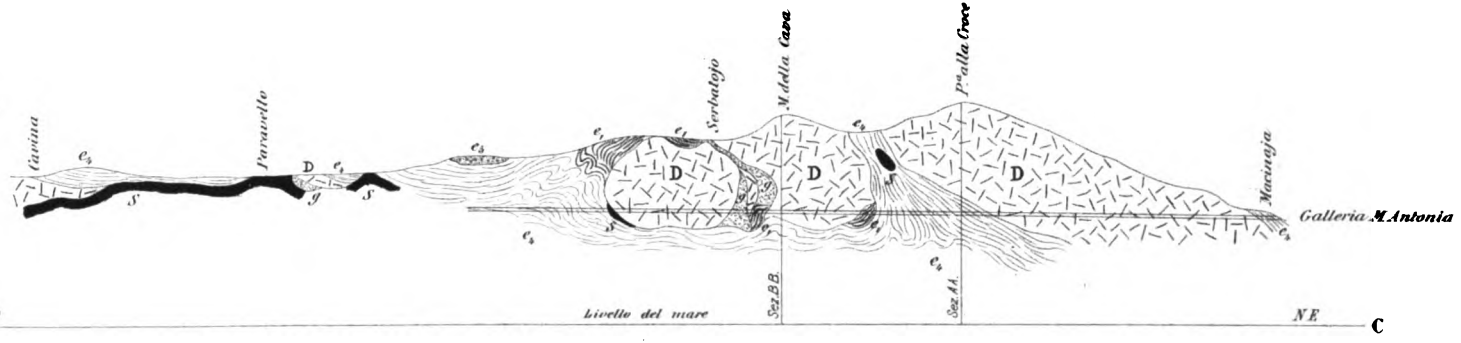


Fig. 2



m, Strati miocenici
e_3 Arenaria (macigno)
e_2 Calcari e scisti argillosi
e_1 Calcari e diaspri
D Diabase
S Serpentina
g Giacimenti auriferi
T Trachite minacea

Fig. 3.



Digitized by Google

Digitized by Google

dere i rilievi verso levante fino alla Spezia, e verso occidente fino alla regione compresa fra il crinale dell'Appennino e il torrente Sturla di Borzonasca, essendo omai riconosciuto che nel versante meridionale di quello, dallo Sturla alla Polcevera, non si hanno più che sedimenti eocenici.

Avendo nella decorsa estate avuto agio di rilevare le masse oficlitiche situate nella valle del Penna, tributario del succitato torrente Sturla, parmi opportuno di rendere noti i più importanti fatti in quella regione osservati.

Movendo da Chiavari per la strada che conduce a Cicagna, si comincia col risalire la valle dell'Entella fino a Carasco; quindi, lasciando a ponente la valle di Fontanabuona e prendendo la via che si addentra nella valle dello Sturla, si giunge al paese di Borzonasca, situato sulla sponda sinistra di quest'ultimo torrente. La distanza da Chiavari a Borzonasca è di 15 chilometri. A Borzonasca ha luogo la confluenza del torrente Penna nello Sturla. Il Penna trae la sua origine da una località detta *Prato molle*, situata fra il Monte Nero all'est e il Monte Ajona all'ovest. Nel primo tratto esso si dirige da nord a sud; poi ripiegasi bruscamente verso ovest; finalmente volgendosi verso sud-ovest raggiunge lo Sturla, dopo un corso di circa 10 chilometri. Lungo il suo cammino il Penna riceve il tributo di numerosi torrenti, i quali raccolgono le acque di quella parte del versante meridionale dell'Appennino compresa fra il M. degli Abeti all'ovest ed il M. Ghiffi all'est. Tra questi due monti il crinale appenninico descrive una larga curva quasi semicircolare, colla convessità rivolta verso levante. La valle del Penna è, nella Liguria orientale, tra le più ricche d'acqua; anche nell'estate i suoi torrenti spumeggiano rumorosi. Questo fatto devesi in parte alla natura e alla configurazione del suolo, in parte ai densi boschi che rivestono quelle pendici montuose.

La regione centrale della valle del Penna, nella quale sono situati sei piccoli villaggi, porta il nome di *Sopra la Croce*; il villaggio più importante è Prato, e questa località è da qualche anno divenuta una stazione estiva assai frequentata.

Le formazioni ofiolitiche della valle del Penna stanno, come di solito, interposte agli scisti e ai calcari eocenici e sono essenzialmente costituite dalla serpentina e dalla diabase [1]. Questa, oltre che in masse

[1] Da studi recenti compiuti dall'ing. Mattirolo sopra campioni raccolti a Montecatini (Val di Cecina) risulta che quella roccia, che dal prof. Issel e da me fu ritenuta per diorite, deve invece considerarsi come una diabase.

Digitized by Google

compatte, si presenta pure sotto forma di breccia ed è intimamente associata ad un'altra breccia a pasta argillosa. Queste breccie hanno grandissimo sviluppo e la loro reciproca connessione è tale, che anche in una carta a grande scala non sarebbe possibile distinguere l'una dall'altra. La serpentina invece è poco rappresentata nel basso della valle, ma si manifesta abbondante nelle alture, specialmente sui crinali, da dove si distende in grandi masse sui versanti opposti.

Per procedere con un certo ordine nello studio di queste formazioni, supporrò che uno penetri nella valle del Penna seguendo il sentiero che da Borzonasca risale a Prato, e che poi, piegando verso ovest ed ascendendo per l'Agugiaja ed il Colmo Rondio alla Cappella delle Lame, si raggiunga il crinale e si percorra questo nella sua vasta curva, toccando le cime dell'Ajona, del M. Nero, della Scaletta e del Pertusio fino al M. Ghiffi, tornando di lassù per Rocca Borzone al punto di partenza.

Il sentiero, che da Borzonasca si dirige a Prato, è tracciato sulla sponda destra del Penna. Per un primo tratto di circa un chilometro si cammina sugli scisti argillosi, alternanti con qualche strato di calcare e di arenaria a grana minuta. Quindi si osservano sul letto del torrente e sulla sponda opposta grossi frammenti di strati calcari, ravvolti ed impastati in una massa argillosa, che sembra dovere essere stata fornita di grande plasticità. Potendo riavvicinare quei frammenti tra loro, ne risulterebbe il più delle volte uno strato continuo, raddrizzato e contorto dalle pressioni del sollevamento. La stessa roccia frammentaria deve estendersi anche sul versante destro; ma quivi è occultata dalla vegetazione e dai detriti caduti dalla parte superiore del monte.

Proseguendo il sentiero s'incontrano le breccie a elementi calcari con pasta argillosa, alle quali fanno seguito le breccie ad elementi diabasici con cemento probabilmente diabasico. Le prime constano di frammenti di calcare, d'ordinario piccoli ed angolosi, irregolarmente disseminati in una pasta argillosa, nella quale è scomparsa qualunque traccia di stratificazione. Le altre sono formate da piccoli pezzi di diabase, rilegati insieme da un solido cemento, tanto che la roccia che ne risulta è dotata di una grande tenacità. Nella breccia diabasica si vedono con frequenza frammenti di calcare alquanto voluminosi, di forme irregolari, fortemente aderenti al resto della massa rocciosa. Tali frammenti presentano quasi sempre una superficie curva, rugosa e scanalata, e tra una parte di questa superficie e la roccia avviluppante si osserva spesso uno spazio rimasto vuoto, o parzialmente riempito da una argilla smectica, ocracea e manganesifera. Se ne deve dedurre che quei

Digitized by Google

frammenti si trovarono sottoposti all'azione di acque mineralizzanti dopo essere rimasti impigliati nella massa diabasica. Qui si deve notare che mentre sono frequentissimi gli esempi di frammenti calcari interclusi nella breccia diabasica, molto più raramente accade di vedere frammenti di diabase nella breccia a pasta argillosa. Così pure manca nelle mie note di campagna qualunque osservazione relativa a spazii rimasti vuoti attorno ai pezzi di calcare ravvolti nell'argilla.

Continuando ad ascendere, dopo avere attraversato la citata breccia diabasica, dello spessore di pochi metri, s'incontra una diabase compatta, alla quale succede una breccia a pasta argillosa con piccoli frammenti calcari. Questa serie, diabase, breccia diabasica e breccia argillosa, si ripete più volte, e il modo di avvicendarsi di queste tre roccie è tale da rendere difficile, per non dire impossibile, il riconoscere esattamente la superficie di contatto dell' una coll' altra. Si deve soggiungere che quando nella breccia argillosa scarseggiano, o mancano affatto i frammenti calcari, allora la roccia apparisce regolarmente stratificata e si presenta colla forma dello scisto argilloso.

Un po' più avanti s'incontra un bel gruppo di strati diasprini, intercalato fra due masse di breccia diabasica. I diaspri attraversano la valle con direzione est-ovest e continuano sul versante opposto, fin quasi sulla cima di Rocca Borzone. Ai diaspri succedono nuove serie alternanti, simili a quelle suddescritte e si giunge così alla valletta che discende dal Monte Bregaceto. Quivi, al livello della strada, gli scisti argillosi prendono un notevole sviluppo; ma pochi metri al di sopra riappariscono le solite breccie che si ritrovano pure sul sentiero, poco dopo avere varcato il ponte esistente in questa località.

Più innanzi si ripetono le solite alternanze di breccie argillose, breccie diabasiche e diabasi; quest' ultima roccia si appalesa in grandi masse sferoidali sul versante destro della valle che discendendo dal M. degli Abeti passa tra il Bregaceto e l'Agugiaia. Quindi le breccie diabasiche ed argillose, avvicendandosi tra loro, continuano per un buon tratto di via, fino a che, giungendo alla vallicella che discende dalla cima dell' Agugiaia, si ritrova l'eocene in condizioni normali, con stratificazioni dirette all'incirca N-S ed immerse verso ovest. Le roccie stratificate non solo seguitano fino a Prato, ma si spingono verso nord, in forma di cuneo, tra le breccie e la diabase, per oltre un chilometro a monte di Bevena.

Prima di lasciare Prato, devo fare cenno di una sorgente minerale, contenente acido carbonico libero e carbonati di calce, di magnesia, di ferro e di manganese, la quale scaturisce fra gli scisti argillosi, presso

Digitized by Google

al letto di un torrente, alla distanza di circa un chilometro a nord-est dal detto villaggio e a 130 metri al disopra [1].

Seguendo il proposto itinerario, volgendosi cioè ad ovest per ascendere alla Cappella delle Lame, si rimane per un certo tratto sugli scisti e sui calcari eocenici, i quali, al disopra della regione coltivata, appariscono diretti da N.E a S.O con immersione verso N.O. Poi s' incontrano le solite breccie alternanti tra loro e colla diabase. Questa ha la struttura sferoidale, e nelle rilegature degli sferoidi si osservano abbondanti variole. Presso al colle dell'Agugiaia si manifesta l' estremità meridionale di un interstrato serpentinoso, il quale si protende per circa un chilometro e mezzo verso nord e si congiunge coll'altra grande massa di serpentina che va a formare una specie di cupola, denominata Colmo Rondio. Il detto interstrato trovasi frapposto alla diabase; però sul colle, fra questa roccia e la serpentina, havvi dello scisto argilloso per lo spessore di qualche metro. Quindi la diabase costituisce la sommità dell'Agugiaja, alta 1088 metri sul mare; poi frammista alle breccie si estende al Monte Bregaceto, da dove, in forma di apofisi, si spinge verso ovest, fin sotto a Temossi. A mezzo chilometro a nord della cima del Bregaceto riappariscono gli scisti argillosi, alternanti con strati calcari potentemente erosi. Queste roccie sedimentarie delimitano in parte, a sud e ad ovest, il contorno della massa serpentinosa di Colmo Rondio. A nord di questa massa havvene un'altra più piccola, tutta circoscritta dalla diabase e dalle breccie. La serpentina di queste due masse è molto bastitica e spesso presenta una superficie rugginosa.

Dal Colmo Rondio alla Cappella delle Lame si cammina per circa due chilometri sulle roccie diabasiche, quindi s' incontra e si attraversa una grande massa di serpentina che occupa il crinale per la larghezza di oltre due chilometri e si distende a nord, nella valle di Rezoaglio. La citata cappella è posta quasi al centro di questa massa serpentinosa [2].

Volgendo ora verso levante, dopo essere usciti dalla serpentina si deve percorrere il Monte delle Lame, il quale è ricoperto da boschi di faggio di densità tale da impedire di riconoscere la natura del sottosuolo. Però il fatto stesso di quella ricca vegetazione ne assicura della mancanza della serpentina, roccia che è sempre accompagnata da una sterilità quasi assoluta. Si deve quindi ritenere che questa parte del crinale sia formata dalle stesse roccie che si osservano più in basso lungo il versante meridionale, cioè dalla diabase e dalle breccie che le sono associate.

---

[1] La Chiesa di Prato trovasi all' altitudine di 562 metri.

[2] L'altitudine della Cappella della Lame è di 1304 metri.

Digitized by Google

Proseguendo il cammino verso est si giunge all'Ajona, che s'innalza a 1700 metri sul mare. Questo monte, benchè tra i più alti dello spartiacque, presenta alla sommità una superficie lievemente ondulata, quasi pianeggiante, che s'inoltra per un chilometro circa verso nord, con una larghezza media di oltre 500 metri. La roccia dell'Ajona deve classificarsi tra le serpentinose, ma non è serpentina normale e presenta dei caratteri speciali. Infatti essa è di una tenacità singolare, di colore rugginoso, con un reticolato di rughe sporgenti, che ne rendono la superficie oltremodo scabrosa. Inoltre essa apparisce divisa in grandi lastre, di forme abbastanza regolari e con dimensioni ordinariamente inferiori al metro quadrato. Queste lastre sono isolate le une dalle altre. Mi riservo di ritornare più avanti su questa roccia, onde determinarne la natura; per ora mi limiterò a dire che sul versante meridionale essa discende per poche centinaia di metri al di sotto del crinale, mentre sul versante opposto si allarga in grandi masse, occupando quasi tutta la parte superiore della valle di Rezoaglio. Devo pure notare che la roccia di cui si tratta esercita gravi perturbazioni sull'ago calamitato, in modo da rendere completamente erronee le indicazioni della bussola.

Prima di abbandonare l'Ajona, mi sia permesso di discendere alquanto lungo la sua falda meridionale, seguendo quella valle che spinge le sue prime ramificazioni fin sotto la vetta del monte, e si prolunga poi verso sud, rimanendo all'ovest di Bevena. Sull'asse di questa valle, a circa un chilometro e mezzo dalla più alta cima dell'Ajona, affiora una macchia di serpentina normale, entro cui stanno inglobati frammenti calcari di grandi dimensioni. I caratteri di questa roccia sono tali da poterla considerare come una breccia a grossi elementi calcari e a pasta serpentinosa [1]. Questa specie di breccia trovasi circondata dalla breccia argillosa, che qui è sviluppatissima.

Torniamo ora sul crinale; continuando a percorrerlo verso levante, si giungerà, dopo breve tratto, al Monte Nero, camminando sempre sopra una roccia simile a quella dell'Ajona.

Ad est del Monte Nero, alla distanza di due chilometri e mezzo, il Monte Penna erge tra i boschi la sua acuta vetta all'altitudine di

---

[1] Sarei desideroso di sapere come l'illustre geologo D. T. Sterry Hunt concilierebbe il fatto dell'interclusione di frammenti di calcare eocenico nella serpentina, fatto riconosciuto non solo sotto l'Ajona, ma in diverse altre località, colla sua affermazione che le serpentine, i granitoni, le roccie epidotiche, ecc. della Liguria e della Toscana altro non sono che brani di un terreno antico (huroniano) stratificato, sul quale si sarebbero venuti a deporre in stratificazione discordante le ftaniti, i macigni e l'alberese del terreno terziario (V. Boll. Soc. Geol. It., Vol. I. — 1882).

Digitized by Google

1735 metri, formando così la punta più elevata dell'Appennino Ligure orientale. Il Monte Penna è costituito da una diabase molto compatta.

Dal Monte Nero ripiegando verso sud si discende a Prato Molle, dove si verificano fatti molto interessanti, per la cui osservazione occorre una fermata assai lunga. Mi riservo di trattare più avanti di questa località, mentre credo ora opportuno di compiere il prefisso itinerario.

Passando dal Prato Molle alla Scaletta, la roccia serpentinosa è sostituita dalla diabase, cui succede una breccia argillosa a frammenti calcarei piuttosto grossi, con superficie aspra, corrosa e scanalata. Anche il Monte Rocchetta è per intero formato da questa breccia caratteristica, colla quale confina la potente massa serpentinosa del Monte Pertusio. Al piano di contatto fra queste due roccie la serpentina diviene scistosa.

Il Monte Ghiffi, che succede al Pertusio, è costituito da scisti e calcari eocenici, i quali vengono a contatto colla serpentina sul colle esistente tra i detti due monti. Gli strati calcari, un po' al di sotto del colle, sono dapprima contorti e ripiegati, quindi si vedono spezzati, coi frammenti separati gli uni dagli altri, presentando su più vasta scala una ripetizione del fatto osservato nella parte inferiore della valle del Penna. Altra particolarità, meritevole di essere notata, consiste in ciò che alcuni di quei calcari presentano, presso il colle, la loro superficie cosparsa di piccole cavità, analoghe a quelle che si riscontrano nella coschinolite di Borzoli. Rompendoli, le cavità appariscono riempite da una materia ocracea.

Se dal Monte Ghiffi, che delimita il versante sinistro del torrente Penna, si getta un'occhiata sul versante opposto, vi si scorgono due piccole macchie di serpentina, una delle quali, quella più a monte, trovasi racchiusa nella breccia argillosa, mentre l'altra, situata presso i casolari della Poragine, è quasi per intero circondata dalla diabase, eccetto che nella parte superiore, ove vedesi al contatto con un piccolo lembo di scisto argilloso. Al di sotto di questa seconda macchia, giù nel torrente, si eseguirono, negli anni decorsi, assai estesi lavori di esplorazione nella diabase, per la scoperta di minerali cupriferi. Disgraziatamente quelle ricerche riuscirono infruttuose.

Riprendiamo la via e proseguiamo la discesa per il Monte Ghiffi. Questo risulta costituito da scisti argillosi alternanti colle arenarie. La stratificazione è abbastanza regolare e la direzione generale degli strati è circa N-S con immersione verso ovest. Le arenarie di questo monte sono verosimilmente in relazione con quelle del vicino Monte di Zatta, ove si osserva una estesa formazione arenacea indubbiamente sovrap-

Digitized by Google

posta alla formazione ofiolitica e superiore d'assai al macigno della Spezia o delle Cinque Terre, il quale, come è noto, stà alla base dell'eocene. Le suddette arenarie non devono considerarsi come una accidentalità del Monte Ghiffi e del Monte di Zatta; ma esse si estendono per lungo tratto sul crinale dell'Appennino; di recente le ritrovai pure al Monte dei Forni, tra Pontremoli e Borgotaro.

Continuando a discendere si giunge a Rocca Borzone, la cui sommità è costituita da una tenacissima breccia diabasica, che si collega verso nord colle masse brecciose e diabasiche, già descritte, dell'Agugiaia e del Bregaceto, mentre verso sud si perde, dopo poche centinaia di metri, fra le rocce stratificate.

Da Rocca Borzone discendendo nel torrente Penna si ritorna al punto di partenza e il proposto giro è compiuto.

Ora fa d'uopo ritornare a Prato Molle. [1] Entrando nella pittoresca prateria che porta questo nome, si osserva, alla distanza di circa 30 metri dalla sponda sinistra del Penna, una prominenza rocciosa, cui dagli abitanti di Sopra la Croce viene dato il nome di *Pria Borgheise.* Tale prominenza ha una forma quasi prismatica; si innalza da 12 a 15 metri sul suolo circostante; il suo perimetro alla base è di circa 85 metri. Il volume complessivo di questa massa prismatica può ritenersi di circa 5000 metri cubi. I lati più lunghi della base sono paralleli all'asse del Penna, hanno cioè la direzione nord-sud. La vicinanza del torrente e la minore tenacità delle roccie vicine fanno ritenere che la sporgenza di Pria Borgheise, sia dovuta ad un fenomeno di erosione. In questa massa si osservano dei piani di divisione paralleli tra loro, determinati da pseudo-straterelli di pochi centimetri di spessore, sporgenti di qualche centimetro dal resto della superficie rocciosa. Tali straterelli si immergono sotto un angolo di circa 20° verso ovest; però ad essi non corrisponde alcuna soluzione di continuità. Si ha invece un sistema di fessure normali ai piani suddetti, le quali sono probabilmente dovute a rotture per ritiro o raffreddamento. Queste fessure, forse per effetto di successive azioni erosive, si sono talvolta allargate, dando luogo a parziali franamenti rocciosi e formando delle cavità sotterranee, entro cui si può facilmente penetrare. La roccia ha all'esterno un colore rugginoso e presenta alla superficie un reticolato rugoso straordinariamente tenace. A rottura fresca essa ha un colore grigio scuro, quasi nero, ed apparisce costituita da una fitta agglomerazione di minutissimi cristalli, entro cui sta porfiricamente disseminato un minerale

[1] L'altitudine media di Prato Molle è di 1450 metri.

Digitized by Google

verdastro, a struttura fibroso-lamellare. Lastre sottili di questa roccia, appoggiate in modo da rimanere isolate per la massima parte della loro superficie, dànno, se percosse col martello, un suono metallico, acuto, come se si battesse sopra un' incudine.

La massa rocciosa di Pria Borgheise esercita sull'ago calamitato una notevole perturbazione. Ponendosi colla bussola alla distanza di alcuni metri dal lato orientale della massa, l'ago rimane nella sua posizione normale; ma avvicinandosi gradatamente alla parete rocciosa l'ago va via via declinando verso est; giunti al contatto della roccia la punta sud si rivolge verso il centro della massa, facendo un angolo di 90° colla sua posizione primitiva. Effettuando la stessa esperienza sul lato opposto, si ottiene il medesimo risultato finale, ma la deviazione dell'ago avviene verso ovest. Portando invece la bussola sulla fronte settentrionale o su quella meridionale della massa, la posizione dell'ago resta inalterata. Se ne deve dedurre che la massa di Pria Borgheise agisce sull'ago calamitato come una calamita naturale, il cui asse sia parallelo al meridiano magnetico.

Esaminando ora le roccie all'intorno si trova che alla distanza di 30 metri dal lato occidentale di Pria Borgheise, cioè sulla sponda destra del Penna, apparisce una vera serpentina porfirica, frequentemente intersecata da vene di crisotilo, la quale prende su quel versante un considerevole sviluppo. Il passaggio tra la roccia di Pria Borgheise e questa serpentina rimane in gran parte occultato dalla vegetazione e dal materiale detritico; però osservando diligentemente le poche punte rocciose sporgenti dal suolo, ho potuto distaccarne alcuni campioni che fanno supporre l'esistenza fra queste due roccie di un intimo legame.

Verso levante il suolo si mostra costituito da una roccia simile a quella dell'Ajona; senonchè alla distanza di circa 200 metri si osserva un'altra prominenza di piccole dimensioni, formata da una roccia uguale a quella situata all'entrata di Prato Molle.

Essendo di molto interesse il conoscere la natura della roccia di Pria Borgheise, ne spedii un campione al prof. Alfonso Cossa, direttore del laboratorio chimico della R. Scuola di applicazione in Torino, in seguito ad istruzioni avute dall'ispettore-capo delle miniere, ing. Giordano. Sono ora lieto di potere qui inserire la relazione dello studio fatto dall' illustre professore sul campione inviatogli:

« Dall'esame macroscopico della roccia risulta ch'essa è essenzialmente formata da una massa granulare in cui sono porfiricamente disseminati dei cristalli di natura diversi dalla massa fondamentale ed aventi un abito prismatico molto pronunciato.

Digitized by Google

« Anche col solo aiuto della lente si scopre che la massa granulare è formata da minutissimi e ben distinti cristalli di peridoto (olivina). Questa diagnosi oltrechè dall'esame microscopico fu anche confermata dai saggi chimici. Infatti polverizzando finamente un saggio della roccia e sottoponendola all'azione dell'acido cloridrico si osserva che essa si decompone colla più grande facilità, dando origine a separazione di silice gelatinosa. La soluzione dopo l'eliminazione della silice conteneva quasi esclusivamente della magnesia. Pertanto il minerale principale della roccia è realmente peridoto (silicato di magnesio) offrendo esso anche i caratteri cristallografici ed ottici che sono proprii di questo minerale.

« Ho separato dei cristalli prismatici, che, come accennai prima, si trovano disseminati quasi porfiricamente nella roccia, ed ho trovato che essi sono trimetrici, sono anch'essi formati da silicato di magnesio, ma non sono decomposti dall'acido cloridrico, e contengono meno magnesia del peridoto. Essi presentano tutti i caratteri dell'enstatite.

Dall'esame delle sezioni sottili della roccia risulta che essa presenta i caratteri di una roccia lherzolitica, perchè è formata principalmente da peridoto e da enstatite, ai quali si trovano associati in piccola quantità uno spinello ed un minerale pirossenico; minerali secondarii non riconoscibili macroscopicamente, ma la cui associazione al peridoto ed all'enstatite è caratteristica della lherzolite. Il minerale pirossenico nel campione esaminato non presenta ben spiccato il colore verde caratteristico delle lherzoliti delle Alpi occidentali; ma è probabile assai che esso si possa trovare in altri campioni.

« Il peridoto di questa lherzolite è molto ben conservato e presenta appena traccie di serpentinizzazione. Infatti da un saggio fatto risulta che la roccia contiene poco più dell'uno per cento d'acqua.

« Si può senza esitanza asserire che la roccia studiata è una lherzolite. La presenza della lherzolite negli Apennini è un fatto nuovo e della massima importanza. Finora la lherzolite in Italia fu trovata appena nelle Alpi; e questo fatto serviva a differenziare le masse serpentinose delle Alpi da quelle degli Apennini! Sarebbe assai importante il fare delle ricerche su luogo per scuoprire con quali roccie questa lherzolite trovasi in contatto. Senza dubbio si dovranno trovare i graduali passaggi della lherzolite alla serpentina, come furono già osservati nelle Alpi. »

Dopo avere avuto comunicazione di questa interessante relazione, ritornai sul luogo per eseguirvi più particolareggiate osservazioni; potei così assicurarmi che la lherzolite di Pria Borgheise presenta effettivamente graduali passaggi alla prossima serpentina e che tutta la massa rocciosa che dal Prato Molle si estende sul crinale, da un lato fino al-

Digitized by Google

l'Ajona, dall'altro fino a Monte Nero, deve considerarsi come una intima associazione di serpentina e di lherzolite, o meglio come una lherzolite più o meno serpentinizzata.

Ecco dunque che sono io pure costretto, dalla forza dei fatti, ad ammettere che la serpentina deve considerarsi come il prodotto dell'alterazione di un'altra roccia. E qui mi occorre dichiarare che, dopo i rilievi compiuti sull'Ajona e a Prato Molle, è in me nata la convinzione che il nesso esistente tra la lherzolite e la serpentina non costituisca un'accidentalità locale, limitata alla valle del Penna, ma sia invece un fenomeno generale, tale da stabilire fra le due roccie una stretta e quasi costante relazione. Credo che questo legame debba esistere anche quando non si manifesti la lherzolite; però è assai probabile che un più attento esame delle regioni serpentinose porti alla scoperta di altre masse rocciose di natura uguale a quella della massa di Pria Borgheise [1].

Ora, dopo avere riconosciuto che la serpentina può, e forse nella massima parte dei casi, deve essere stata originata della lherzolite, rimane a discutere *come* e *quando* tale trasformazione siasi prodotta.

La ricerca del *come* potrà sembrare un' invasione nel campo della petrografia; ma io sono d'avviso che, quando trattasi di far derivare una roccia da un'altra, debba il geologo rendersi conto dell' importanza della supposta modificazione e sopratutto indagare in qual modo la natura abbia potuto somministrare alla roccia secondaria quei corpi che non esistevano nella roccia primitiva, o esportare da questa gli altri che nella secondaria più non si ritrovano. Nel caso della lherzolite, la sua trasformazione in serpentina sembra un fatto assai semplice. Ed invero è noto come la lherzolite sia essenzialmente costituita dall'associazione dell'olivina coll'enstatite, rappresentando il primo minerale circa i tre quarti della massa della roccia. Ora dalle analisi fatte dal prof. Cossa [2] delle lherzoliti del Piemonte, è risultato che tanto l'olivina che l'enstatite sono formati da silicati di magnesio e di ferro. E siccome anche le serpentine risultano ordinariamente composte di silicati di magnesio e di ferro coll'aggiunta del 12 al 13 per cento d'acqua, ne consegue essere sufficiente l' idratazione della lherzolite, perchè questa roccia si trasformi in serpentina; e l'acqua è tale elemento di cui non havvi difetto.

---

[1] In una recente escursione fatta nei dintorni di Sestri-Levante potei riscontrare, presso al campo di concessione della miniera Gallinaria, l'esistenza della lherzolite in mezzo ad una grande massa serpentinosa.

[2] A. Cossa - Ricerche chimiche e mineralogiche su roccie e minerali d'Italia. Torino, 1881.

Digitized by Google

Ma *quando* è avvenuta l'idratazione della lherzolite?

Prima di cercare la soluzione di questo quesito mi sia permesso di osservare che la scoperta della lherzolite tra le serpentine eoceniche è, a mio parere, nuovo validissimo argomento in favore dell'ipotesi sull'origine endogena di queste roccie. Infatti basta vedere la massa di Pria Borgheise per escludere la possibilità che quella roccia siasi potuta generare per deposito chimico.

Ricorderò pure che dai dati raccolti da diversi osservatori, può dirsi omai fuori di dubbio che le formazioni ofiolitiche dell'Appennino si presentano interstratificate a roccie di sedimento e particolarmente a scisti e a calcari. Quindi tali formazioni devono certamente essersi prodotte in seno ad un mare di profondità assai notevole.

Ed ora riprendendo il suddetto quesito, è chiaro che l'idratazione della lherzolite sarà avvenuta o prima, o dopo l'eruzione del magma magnesiaco. Suppongasi che sia avvenuta dopo e quando quel magma si era già consolidato. In tal caso l'idratazione dovrebbesi ritenere cagionata dall'acqua proveniente o dal mare, o da sorgenti più o meno mineralizzate. Ma non s'intende come quell'acqua potesse facilmente penetrare nell'interno di una massa rocciosa, talvolta di più chilometri di spessore, impregnarla tutta uniformemente, trasformarla in un prodotto omogeneo e compatto, e tutto ciò senza lasciare traccia alcuna del suo passaggio. E poi tanto l'acqua di mare che quella di sorgenti mineralizzate sono entrambe cariche di sali, di cui si dovrebbe pure ritrovare qualche residuo nell'interno della roccia idratata. Inoltre come si spiegherebbe la presenza di quantità considerevoli di lherzolite in mezzo alla serpentina? S'incontrerebbero le stesse difficoltà ove si supponesse che l'idratazione avesse avuto luogo prima del consolidamento del magma eruttato. Invece quelle difficoltà appariscono rimosse, l'idratazione della lherzolite si manifesta, a mio parere, come un fenomeno assai semplice, ove si ammetta che quella sia avvenuta prima dell'eruzione, cioè nel laboratorio interno terrestre. Ed invero, ritenendo che il vapore acqueo sia stato allora, come lo è adesso, il principale agente meccanico di quelle eruzioni, ben s'intende come il magma lherzolitico, trovandosi ad una temperatura elevata e sotto fortissime pressioni, agitato, sconvolto, rimaneggiato da quel vapore, potesse per la massima parte idratarsi e trasformarsi in serpentina.

Accogliendo quest'ultima ipotesi, che a me pare la più probabile e la più consentanea ai fatti osservati, se ne conclude che, pur considerando la serpentina come il prodotto dell'alterazione di un'altra roccia, essa ci apparisce oggi quale fu al momento della sua emissione.

Digitized by Google

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE

T. Taramelli. — *Carta geologica della provincia di Belluno, con un volume di note illustrative e tre tavole di profili.* — Pavia, 1884.

Con un ritardo causato da circostanze indipendenti dall'Autore fu testè pubblicata la *Carta geologica della provincia di Belluno*, alla scala di 1 per 172,800, assai prossima a quella dell'altro lavoro dello stesso Autore sulla finitima provincia di Udine, stampato in occasione del Congresso geologico di Bologna nel 1881. Il rilievo della Carta venne fatto per incarico della locale rappresentanza provinciale, e perciò l'Autore credette di doverlo mantenere entro i confini di dettaglio richiesti dalle più sicure relazioni tra la costituzione geologica ed i caratteri orografici ed agrari della regione illustrata. Tuttavia può considerarsi un buon materiale per quando si rileverà la Carta geologica in grande scala di quella porzione delle Alpi, e come un complemento ed una sintesi ad un tempo delle più importanti pubblicazioni risguardanti la geologia di quella importantissima contrada.

Dopo un'introduzione con cenni bibliografici, si rilevano gli allineamenti orografici e tectonici, che più chiaramente campeggiano nell'area esaminata e si fa cenno delle condizioni altimetriche di cadauno allineamento. La massa principale si eleva talora oltre i 3400^{m}, e lateralmente ad essa, a sud-est della depressione di Belluno dovuta a sinclinale coricata, decorre un fascio di rughe, che costituiscono la catena mesozoica e terziaria tra le due provincie di Treviso e di Belluno solcando la massa principale cadorina, e con esse una frattura principale, già rilevata dai geologi austriaci, dall'Agordino al Comelico ed altra più a sud-est, parallela al vallone bellunese. Si fa cenno altresì delle *selle*, per le quali si passa dall'una valle all'altra; e si riferiscono, quali alla prevalente erodibilità di determinate formazioni, quali ad antichi decorsi idrografici.

Poco sicuri e puramente induttivi sono i dati sull'epoca delle più antiche formazioni scistose, e di calcari saccaroidi, che l'Autore riferisce al protozoico; non tacendo che talune potrebbero spettare alla serie permo-carbonifera, senza però che siansi rinvenuti fossili ad un livello inferiore al *Calcare a Bellerophon*, del quale si descrive l'affioramento nell'area bellunese. Oltre ai porfidi rossi quarzosi, si riferiscono al

Digitized by Google

permiano talune amfiboliti, che compaiono con detti porfidi nella valle del Biois, ed ancora meglio si sviluppano nel Comelico al M. Quaternè (2447m).

Segue una esposizione abbastanza dettagliata delle formazioni triasiche, in serie molto analoga a quella stabilita dai geologi austriaci e seguita dall'Autore stesso in altre pubblicazioni; alcuni particolari interessanti risguardano i rapporti tra i *tufi del piano di Wengen* e le rocce eruttive del piano stesso, nonchè la posizione delle masse calcari inferiori al raibliano, una delle quali comprende il *marmo saccaroide di Sappada*; importante conferma del riferimento al piano del massimo sviluppo delle dolomie alpine, stato fatto dallo Stoppani dapprima, quindi dai geologi del nostro Ufficio dietro accurati rilievi più dettagliatamente precisati, per le masse marmoree delle Alpi Apuane. Anche i confini del lias col trias sono segnati con quella approssimazione che è permessa dalla mancanza di una distinta zona di scisti retici; si precisa però l'affioramento del piano ad *Harpoceras bifrons*, e il suo rapporto colle più recenti formazioni giuresi e kimmeridgiane, talora litologicamente somigliantissime e sempre assai prossime al lias superiore.

Si fa cenno anche del lembo cenomaniano di Castellarazzo, ricco di ittiodonti e si descrive l'andamento di un nuovo piano della creta superiore, segnato da un calcare a *Conocrinus* e che ricopre così il piano a rudiste, come la creta media, dove questo manca. In conformità a quanto l'Autore espose in altri scritti, parte della *scaglia rossa* viene riferita all'eocene, quando si alterna con arenarie e con brecciole nummulitiche. Anche i terreni terziari, coi loro piani fossiliferi nell'Alpago presso Belluno e nel Feltrino, coi loro basalti a Pederena, sono descritti con sufficiente dettaglio, non meno che le formazioni quaternarie, di cui sono interessanti talune frane leggermente spostate a valle dai ghiacciai quaternari, quando erano prossimi a scomparire.

Un capitolo è poi dedicato alla esposizione della tectonica nella regione esaminata, coll'aiuto di 22 profili in scala doppia di quella della Carta, ponendosi così in evidenza molte altre fratture, normali o parallele alle accennate, le quali anche sono indicate in uno schizzo annesso alla Carta medesima. Quivi pure figurano le piante dei principali giacimenti minerari del Bellunese, di Valle Imperina e di Vall'Alta, dei quali e di altri di qualche rilievo si discorre nel testo.

Chiudono il volume una succinta relazione del terremoto bellunese del 1873 ed una nota dei terremoti ricordati dalla storia per la regione bellunese, la quale nota fu gentilmente comunicata all'Autore dall'abate Antonio De Fulcis.

Digitized by Google

NOTIZIE DIVERSE

Filoni di diabase nella eufotide e nella serpentina. — Ebbi già occasione altra volta [1] di citare masse filoniformi di diabase entro l'eufotide all'Elba e nei Monti Livornesi, fenomeno del resto già osservato da Savi e da Meneghini in altri punti della Toscana. Tuttavia alcuni dettagli su di esso in seguito a nuove osservazioni fatte in proposito nei monti della Castellina e presso Rosignano Marittimo non riusciranno affatto inutili.

Nel Poggio del Malconsiglio, fra Castellina Marittima e Riparbella, si hanno numerosi filoni, regolarissimi, grossi qualche metro, di una diabase porfidoide in una serpentina diallaggica. Questa serpentina è prossima al contatto con una massa di diabase non porfiroide sovrapposta; trovasi cioè nella posizione occupata di solito dalla eufotide.

Per la strada rotabile dalla stazione ferroviaria di Rosignano al paese omonimo si osservano stupendi tagli, che ebbi il vantaggio di visitare anche coll'ing. Mazzuoli, nei quali appariscono masse filoniformi diabasiche, parte in una serpentina ranocchiaia con diallaggio o senza, parte in una eufotide di solito a grossi elementi. Nella serpentina si osservano piccole masse venuliformi di eufotide. Tanto la serpentina quanto la eufotide trovansi immediatamente sotto ad una grande massa di diabase ordinaria alterata, a struttura sferoidale; occupano cioè la posizione solita della eufotide.

In qualche punto notasi un marcato parallelismo fra i diversi filoni, aventi spessori variabili da pochi centimetri a qualche metro. Alcuni di essi sono ramificati e vanno a terminare in cuneo alle varie estremità. Notasi che la diabase, quasi costantemente porfiroide nei grossi filoni, non lo è in quelli che non hanno più di 10 o 15 centimetri di spessore.

Un filoncello di diabase grosso 15 centimetri vedesi attraversato o nettamente tagliato da un altro di circa 3 centimetri.

Oltrechè filoni di diabase nella eufotide si hanno filoni di diabase porfiroide nella diabase ordinaria e fra esse roccie il contatto è nettissimo come fra la diabase e l'eufotide.

---

[1] Lotti — Tagli geologici naturali nell'Isola d'Elba — *Bollettino geologico* 1883.— e Contribuzione allo studio delle serpentine — Ibid.

Digitized by Google

È assai probabile che la serpentina attraversata dai filoni diabasici provenga da eufotide, sia per la posizione che occupa, sia per la connessione e pei passaggi fra le due roccie.

I contatti fra la diabase e le roccie attraversate presentano frequentemente delle rifioriture di carbonato di rame.

La porfiricità della diabase in masse filoniformi nella eufotide, trova perfetto riscontro nella generale porfiricità del granito pure in filoni o nelle roccie sedimentarie o in altra massa granitica; e questo fatto è in appoggio della opinione che la diabase non sia che una *facies* di cristallizzazione della eufotide, opinione divisa da vari geologi e petrografi, quali Rosenbusch [1], Petersen [2], Lang [3], Credner [4] e molti altri.

Contro alla idea che la diabase rappresenti una fase di eruzione posteriore a quella della eufotide, stanno vari fatti di incontestabile interpretazione. Esistono cioè, ed ebbi occasione di citare il fenomeno, altra volta [5], nelle stesse località ove si osservano i filoni, frammenti angolosi di diabase inglobati nella eufotide; e per conseguenza, mentre i filoni di diabase accennerebbero alla posteriorità di questa alla eufotide attraversata, i frammenti accennano precisamente l'opposto. Si hanno poi, come dissi, filoncelli di diabase che tagliano altri filoncelli pure di diabase e filoni di diabase porfiroide che attraversano filoni di diabase ordinaria; per le stesse ragioni adunque per le quali ammetteremmo una eruzione di diabase posteriore a quella dell'eufotide, dovremmo necessariamente ammettere diverse e successive diabasi.

A spiegare tali fatti, apparentemente contradittorii, basta ritenere che la diabase sia una *facies* della eufotide; così mentre il magma eruttivo consolidava più rapidamente, quindi in più minuti elementi, alla superficie, la crosta formatasi dovette rompersi e i frammenti poterono esser ravvolti nel magma sottostante ancora pastoso che, per una più lenta cristallizzazione, consolidò in forma di eufotide. Progredendo il consolidamento dall'alto in basso, avvennero probabilmente delle fratture nella parte superiore dell'eufotide già consolidata, mentre il magma sottostante ancora pastoso potè introdursi in esse e consolidarvisi rapidamente in forma di diabase non solo, ma più spesso di diabase porfiroide, alla stessa guisa di ciò che si è verificato quasi dovunque pei filoni granitici.

B. Lotti.

---

[1] Rosenbusch — Mikrosk. Physiogr. etc.; 1877.

[2] Petersen — Ueber die Gabbro, Tromsö Museums I; 1878.

[3] Lang — Ein Beitr. zur Kenntn. Norw. Gabbros, Zeit. d. g. G. XXXI; 1879.

[4] Credner — Elem. der Geol.; Leipsig, 1883.

[5] Lotti — Contribuz. allo studio delle serp. italiane: Boll. geol., 1883, N. 11-12.

Digitized by Google

Il nummulitico nei Monti Livornesi. — Nella Poggia presso Livorno, fra i calcari marnosi a lastre, cocenici, superiori alla formazione serpentinosa, compariscono straterelli pieni di belle nummuliti, fra le quali predomina, secondo il Meneghini, la *Nummulites planulata.*

Anche nella sommità sopra l'abitato di Montenero, ad un calcare bianco marnoso stanno associati straterelli di calcare screziato nummulitifero. Tali strati sovrappongonsi ad una piccola formazione diasprina, e questa alla eufotide che forma la cima del Castellaccio.

Il nummulitico dei Monti Livornesi, manifestamente superiore alla formazione ofiolitica e all'arenaria (macigno) del Boccale ad essa sottostante, corrisponde a quello della parte media dell'Isola d'Elba, pure superiore alla stessa formazione ofiolitica.

B. Lotti.

Puddinga nell'arenaria (macigno) del Boccale presso Livorno. — Quest'arenaria forma la base della formazione ofiolitica dei Monti Livornesi e, ad onta che trovisi sotto a strati nummulitici, è da ritenersi probabilmente eocenica. Appariscono in essa grossi strati lenticolari di varia grandezza, fra i quali predominano granelli di micascisto, quarzite, serpentina e steatite.

Non potendo ammettere che gli elementi serpentinosi di questa puddinga provengano dalle roccie ofiolitiche eoceniche ad essa superiori, è forza concludere che si debbano ripetere da formazioni ofiolitiche più antiche, presiluriane o triassico-permiane. I frammenti di micascisto e di quarzite che li accompagnano fanno ritenere più probabile la loro provenienza da formazioni serpentinose presiluriane, come quelle dell'Elba.

Questo fatto, unitamente all'altro già conosciuto della presenza nel macigno di ciottoli di gneiss e di granito (che non è quello post-eocenico dell'Elba), conferma l'opinione, emessa già dal Savi ed ormai generalmente accettata, della esistenza di una catena tirrenica ora quasi totalmente scomparsa.

B. Lotti.

Digitized by Google

Avviso di pubblicazione

Essendosi intrapresa per cura del R. Ufficio geologico la stampa della carta geologica in grande scala di alcune delle regioni state rilevate negli ultimi anni, cominciando dalla Sicilia, si dà avviso essere ora in vendita, presso la libreria Loescher in Roma, una parte della Carta geologica dettagliata di quest'isola alla scala di $^1/_{100,000}$, che in tutto comprenderà 28 fogli. I fogli che vengono pubblicati al 1° gennaio 1885 sono i sei dell'angolo N.O. dell'isola, cioè quelli di Trapani, Palermo, Bagheria, Castelvetrano, Corleone, Termini Imerese, unitamente a una tavola di sezioni geologiche. — Trovansi in preparazione diversi fogli dell'angolo N.E. con relative tavole di sezioni, che potranno uscire fra breve.

È pure stampata e disponibile una Carta generale dell'isola in piccola scala, cioè al $^1/_{500,000}$ che serve anche come quadro d'unione ai diversi fogli della carta suddetta al $^1/_{100,000}$.

Si annuncia essere eziandio stampata e in vendita la Carta geologica dell'isola d'Elba in grande scala ($^1/_{25,000}$) in due fogli, con sezioni, mentre si sta preparando quella dell'isola stessa a scala di $^1/_{50,000}$, in un solo foglio.

Le carte geologiche delle varie regioni, saranno corredate di memorie descrittive; ma occorrendo ancora qualche tempo per la loro pubblicazione, si supplisce intanto con un fascicoletto di *Brevi cenni* da unirsi alle singole carte di cui dà una sommaria descrizione.

Distinta dei fogli pubblicati al 1° gennaio 1885

Carta geologica della Sicilia nella scala di 1/100,000

Foglio N. 248 (Trapani).	prezzo	L.	3 00
» 249 (Palermo)	»		4 00
» 250 (Bagheria)	»		3 00
» 257 (Castelvetrano)	»		4 00
» 258 (Corleone)	»		5 00
» 259 (Termini Imerese)	»		5 00
Tavola di sez. N. 1 (annessa ai fogli 249 e 258)	»		4 00

Carta geologica della Sicilia nella scala di 1/500,000 (serve di foglio di unione della precedente) . . . . . prezzo L. 5 00

Carta geologica dell'Isola d'Elba nella scala di 1/25,000 in due grandi fogli, con sezione annesse . . . . . prezzo L. 15 00

Digitized by Google

ELENCO

del personale componente il Comitato e l'Ufficio Geologico alla fine del 1884.

R. COMITATO GEOLOGICO.

MENEGHINI GIUSEPPE, prof. di geologia nella R. Università di Pisa, *Presidente.*
CAPELLINI GIOVANNI, prof. di Geologia nella R. Università di Bologna.
GEMMELLARO GAETANO GIORGIO, professore di geologia nella R. Università di Palermo.
PONZI GIUSEPPE, professore di geologia nella R. Università di Roma.
SCACCHI ARCANGELO, professore di Mineralogia nella R. Università di Napoli.
SCARABELLI GIUSEPPE, senatore del Regno, Imola.
STOPPANI ANTONIO, professore di Geologia nel R. Istituto Tecnico Superiore di Milano.
IL DIRETTORE del R. Istituto geografico militare in Firenze.
COSSA ALFONSO, già direttore della Stazione agraria sperimentale, ora professore di chimica alla R. Scuola di applicazione per gli ingegneri in Torino.
GIORDANO FELICE, ispettore capo del R. Corpo delle Miniere, Roma.
PELLATI NICCOLÒ, ispettore nel R. Corpo delle Miniere, Roma.

Personale addetto ai lavori della Carta Geologica.

Direzione superiore:
Ing. GIORDANO FELICE, Direttore.
Ing. PELLATI NICCOLÒ.
Ufficio centrale (in Roma):
Ing. ZEZI PIETRO, Capo d'ufficio e segretario del Comitato.
Ing. SORMANI CLAUDIO.
Sig. PERRONE EUGENIO, aiutante
Sig. MODERNI POMPEO, id.
Geologi operatori:
Ing. BALDACCI LUIGI, Roma.
Ing. LOTTI BERNARDINO, Pisa.
Ing. CORTESE EMILIO, Roma.
Ing. ZACCAGNA DOMENICO, Pisa.
Sig. FOSSEN PIETRO, aiutante, Pisa.
Personale distaccato:
Ing. MATTIROLO ETTORE, Torino (analisi delle roccie).
Dott. CANAVARI MARIO, Pisa (paleontologo).

La sede dell'Ufficio Geologico in Roma è nel Museo della Vittoria, via Santa Susanna, n. 1-A.

Digitized by Google

INDICE

DELLE MATERIE CONTENUTE NEL BOLLETTINO DEL 1884

(Volume decimoquinto o quinto della 2ª Serie)

INTRODUZIONE . . . . . *Pag.* 1

MEMORIE ORIGINALI.

L. Mazzuoli ed A. Issel. — Nota sulla zona di coincidenza delle formazioni ofiolitiche eocenica e triasica della Liguria occidentale . . . . . » 2
A. Issel. — Della esistenza d'una zona ofiolitica terziaria a Rivara Canavese » 23
A. Negri. — Le valli del Leogra, di Posina, di Laghi e dell'Astico nel Vicentino . . . . . » 33
B. Lotti. — Osservazioni geologiche sulle isole dell'Arcipelago toscano . . » 56
A. Negri. — Le valli del Leogra, di Posina, di Laghi e dell'Astico nel Vicentino *(Continuazione e fine)* . . . . . » 81
B. Lotti. — Considerazioni sulla età e sulla origine dei graniti toscani . . » 115
G. B. Rocco. — Appunti di una escursione mineraria in Toscana . . . . » 129
S. Speciale. — Le Isole Pelagie . . . . . » 161
D. Zaccagna. — Sulla costituzione geologica delle Alpi marittime . . . . » 167
F. Coppi. — Il Miòcene medio nei colli modenesi; appendice alla Paleontologia modenese . . . . . » 171
E. Cortese e M. Canavari. — Nuovi appunti geologici sul Gargàno. . . . » 225
L. Bucca. — Sopra alcune roccie della serie cristallina di Calabria; studio micrografico . . . . . » 240
E. Cortese e M. Canavari. — Nuovi appunti geologici sul Gargàno *(Continuazione e fine)* . . . . . » 289
D. Lovisato. — Nota sopra il permiano ed il triasico della Nurra in Sardegna » 305
L. Baldacci e M. Canavari. — La regione centrale del Gran Sasso d'Italia. » 345
B. Lotti. — La miniera cuprifera di Montecatini (Val di Cecina) e i suoi dintorni. . . . . » 359
L. Mazzuoli. — Nota sulle formazioni ofiolitiche della valle del Penna nell'Appennino ligure . . . . . » 394

Digitized by Google

ESTRATTI E RIVISTE.

H. Foerstner. — Sunto di uno studio sui feldispati di Pantellaria . . *Pag.* 61
A. Bittner. — Note geologiche sul trias di Recoaro . . . . . » 249
G. vom Rath. — Escursioni geologiche in Corsica e Sardegna . . . . . » 325
K. Dalmer. — Sulle condizioni geologiche dell'isola d'Elba . . . . . » 329

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE.

A. Verri. — Studi geologici sulle conche di Terni e di Rieti. — Roma, 1883 » 133
C. F. Parona. — Contributo allo studio della fauna liassica dell'Appennino centrale. — Roma, 1883. . . . . » 135
M. Canavari. — Contribuzione III alla conoscenza dei brachiopodi degli strati a *Terebratula Aspasia.* — Pisa, 1883 . . . . . » 136
Bibliografia mineralogica e litologica per l'anno 1883 . . . . . » 201
O. Silvestri. — Sulla esplosione eccentrica dell'Etna del 22 marzo 1883 e sul contemporaneo parossismo geodinamico-eruttivo. — Catania, 1884 . . . » 215
G. Mercalli. — L'isola d'Ischia e il terremoto del 28 luglio 1883. — Milano, 1884 . . . . . » 216
G. A. Pirona. — Nuovi fossili del terreno cretaceo del Friuli. — Venezia, 1884 » 219
C. De Giorgi. — Cenni di geografia fisica della provincia di Lecce. — Lecce, 1884 » 220
G. Di Stefano. — Sui brachiopodi della Zona e Posidonomya alpina di Monte Ucina presso Galati. — Palermo, 1884 . . . . . » 221
E. Reyer. — Aus Toskana. Geologisch-technische und kulturhistorische Studien. Vienna, 1884 . . . . . » 221
Bibliografia mineralogica e litologica per l'anno 1883. *(Continuazione e fine).* » 260
G. Capellini. — Il cretaceo superiore e il gruppo di Priabona nell'Appennino settentrionale e in particolare nel Bolognese, e loro rapporti col grès de Celles in parte e con gli strati a Clavulina Szabòi. — Bologna, 1884 . . . » 275
G. Capellini. — Il Chelonio veronese (Protosphargis veronensis Cap.) scoperto nel 1852 nel cretaceo superiore presso S. Anna di Alfaedo in Valpolicella. Roma, 1884. . . . . » 277
L. Foresti. — Contribuzione alla conhiologia terziaria italiana. Memoria 3ª. — Bologna, 1884 . . . . . » 280
E. Nicolis. — Oligocene e miocene nel sistema del Monte Baldo (Prealpi retiche). — Verona, 1884 . . . . . » 281
G. G. Gemmellaro. — Sui fossili degli strati a *Terebratula Aspasia* della Contrada Rocche Rosse presso Galati (provincia di Messina); Disp. 1ª. — Palermo, 1884. . . . . » 336
R. Meli. — Cenni geologici sulla costa d'Anzio e Nettuno ed elenco dei molluschi pliocenici ivi raccolti. — Roma, 1884 . . . . . » 337
G. Leonardelli. — Il Saldame, il Rego e la terra di Punta Merlera in Istria come formazione termica. — Roma, 1884 . . . . . » 338
W. von Gümbel. — Geologie von Bayern. I Theil: Grundzüge der Geologie. — Kassell 1884 . . . . . » *ivi*
T. Taramelli. — Carta geologica della provincia di Belluno, con un volume di note illustrative e tre tavole di profili. — Pavia, 1884. . . . . » 406

Digitized by Google

NOTIZIE DIVERSE.

Geologia applicata. Studi geologici presentati alla Esposizione di Torino dalla Società italiana delle Strade ferrate meridionali . . . . . *Pag.* 283
Palme e coccodrillo fossili del bacino di Bolca . . . . . » 285
I tufi vulcanici del Napolitano. . . . . » 286
La pietra-pece di Ragusa in Sicilia . . . . . » 287
Alterazioni del livello del mare per l'influenza delle masse continentali . . » 340
Sienite e gabbro olivinico nella parte centrale degli Euganei . . . . . » 343
Filoni di diabase nella eufotide e nella serpentina . . . . . » 408
Il nummulitico nei Monti Livornesi . . . . . » 410
Puddinga nell'arenaria (macigno) del Boccale presso Livorno . . . . . » *ivi*
Necrologia. — Quintino Sella . . . . . » 139
Necrologia. — Ferdinando v. Hochstetter. . . . . » 288

TAVOLE ED INCISIONI.

Sezioni geologiche nella Liguria occidentale . . . . . » 14
Carta della zona di coincidenza delle formazioni ofiolitiche eocenica e triasica della Liguria occidentale (Tav. I) . . . . . » 22
Tavola di sezioni annessa alla medesima (Tav. II). . . . . » *ivi*
Sezioni geologiche presso Rivara Canavese . . . . . pag. 24, 25, 27
Tavola di sezioni geologiche nell'Alto Vicentino (Tav. III) . . . . . » 114
Scudo in bronzo per la tomba di Quintino Sella . . . . . » 160
Carta geologica dell'isola di Linosa del dott. S. Speciale (Tav. IV). . . . » 166
Tavola di sezioni geologiche del Gargàno (Tav. V) . . . . . » 304
Tavola annessa alla nota del prof. Lovisato sulla Sardegna (Tav. VI) . . . » 324
Tavola di sezioni geologiche del Gran Sasso (Tav. VII). . . . . » 358
Tavola di sezioni della miniera di Montecatini (Tav. VIII) . . . . . » 394

PARTE UFFICIALE.

Verbale dell'adunanza 2 giugno 1884 del R. Comitato geologico . . . . . » 3
Relazione annuale dell'ispettore capo al Comitato geologico sul lavoro della Carta geologica (1883-84) . . . . . » 7
Elenco del personale del Comitato ed Ufficio geologico alla fine del 1884 . » 412
Indice delle materie contenute nel Bollettino del 1884 (Volume V della seconda serie) . . . . . » 413

INDICE DEI FASCICOLI.

Gennaio e Febbraio	(1 e 2)	da pag.	1	a	pag.	8
Marzo e Aprile	(3 e 4)	»	81	a	»	160
Maggio e Giugno	(5 e 6)	»	161	a	»	224
Luglio e Agosto	(7 e 8)	»	225	a	»	288
Settembre e Ottobre	(9 e 10)	»	289	a	»	344
Novembre e Dicembre	(11 e 12)	»	345	a	»	412

Digitized by Google

Digitized by Google

PUBBLICAZIONI DEL R. COMITATO GEOLOGICO

I. — **Bollettino.** — Si pubblica regolarmente in fascicoli bi quattro a otto fogli di stampa ciascuno, formanti un volu di 500 e più pagine, con tavole ed incisioni intercalate Il prezzo dell'abbuonamento annuo è di L. 8 per l'int L. 10 per l'estero. Gli abbuonati ricevono gratuitamente tina ed il frontespizio del volume. — Ad annata compiut annuali rilegati si vendono al prezzo di L. 10. — I fasc rati si vendono al prezzo di L. 2 ciascuno. — La prim 10 volumi incomincia coll'anno 1870; la seconda col 1880

II. — **Memorie per servire alla descrizione della Carta G d'Italia.** — Pubblicazione di gran formato corredata Carte geologiche ed incisioni intercalate nel testo.

Volume I; Firenze, 1871. — *Introduzione.* — *Studi sulle Alpi Occidentali*, di B. Gastaldi, con cinque tavole Carta geologica. — *Cenni sui graniti massicci delle Alpi tesi e sui minerali delle valli di Lanzo*, di G. Strüver. *formazione terziaria nella zona solfifera della Sicilia*, di S. con quattro tavole. — *Descrizione geologica dell'Isola d* I. Cocchi, con sette tavole ed una Carta geologica. — *Ma pliocenica italiana* (Parte 1ª, *Gasteropodi sifonostomi*), di cona; fascicolo 1°, con sette tavole. — **Prezzo Lire 35.**

Volume II, Parte 1ª; Firenze, 1873. — *Introduzione nografia geologica dell'Isola d'Ischia*, di C. W. C. Fuchs, c geologica e incisioni nel testo. — *Esame geologico della caten del San Gottardo, che deve essere attraversata dalla grande della Ferrovia Italo-Elvetica*, di F. Giordano, con Carta e due tavole di Sezioni. — *Appendice alla Memoria sulla fo terziaria nella zona solfifera della Sicilia*, di S. Mottura, tavola. — *Malacologia pliocenica italiana* (Parte 1ª, *Ga sifonostomi*), di C. D'Ancona; fascicolo 2°, con otto tavole. — **Lire 25.**

Volume II, Parte 2ª; Firenze, 1874. — *Studi geolog Alpi Occidentali*, di B. Gastaldi; Parte 2ª, con due tavole. — **Lire 5.**

Volume III, Parte 1ª; Roma, 1876. — *Il gruppo v delle Isole Ponza*, monografia geologica di C. Doelter, tavole e una Carta geologica. — *Geologia del Monte Pis* C. De Stefani, con una tavola. — **Prezzo Lire 10.**

Digitized by Google

Annunzi di pubblicazioni.

D. Pantanelli. — **Aggiunte e correzioni al catalogo dei molluschi pliocenici dei dintorni di Siena.** — Siena, 1884; pag. 32 in-8°.

A. Klitsche de la Grange. — **Sulla formazione dei tufi vulcanici nell'agro romano e nel Viterbese.** — Roma, 1884; pag. 12 in 4°, con una tavola.

L. Ricciardi. — **I tufi vulcanici del Napolitano.** — Catania, 1884; pag. 10 in-4°.

E. Nicolis. — **Oligocene e miocene nel sistema del Monte Baldo.** — Verona, 1884 pag. 50 in-4°, con 3 tavole.

Idem. — **Della posizione stratigrafica delle palme e del coccodrillo fossili scoperti nel bacino di Bolca.** — Verona, 1884; pag. 8 in-8°.

L. Della Fonte e L. Moschini. — **Notizie ed analisi della pietra-pece di Ragusa.** — Siracusa, 1884; pag. 32 in-8°.

G. A. Tuccimei — **Sopra i terreni incontrati nei recenti scavi dell'Oppio in Roma.** — Roma, 1884; pag. 6 in-4°

G. G. Gemmellaro. — **Sui fossili degli strati a** *Terebratula Aspasia* **della contrada Rocche Rosse presso Galati.** Dispensa I. — Palermo 1884; pag. 48 in-4°, con 7 tavole.

R. Meli. — **Cenni geologici sulla costa di Anzio e Nettuno ed elenco dei molluschi pliocenici ivi raccolti.** — Roma 1884; pag. 32 in-4° con una tavola.

G. Meneghini. — *Ellipsactinia* **del Gargàno e di Gebel Ersas in Tunisia.** (Processi verbali della Società Toscana di Sc. Nat.; adun. 6 luglio 1884). — Pisa, 1884; pag. 8 in-8°.

G. Omboni. — **Delle ammoniti del Veneto, che furono descritte e figurate da T. A. Catullo.** (Atti del R. Istituto Veneto, S. 6ª, T. 2°, dispensa 8ª). — Venezia, 1884; pag. 38 in-8°.

C. De Stefani. — **Sulle serpentine italiane** (Ibidem). — Venezia, 1884; pag. 18 in-8°.

G. Leonardelli. — **Il saldame, il rego e la terra di Punta Merlera in Istria come formazione termica.** — Roma, 1884; pag. 20 in-8°.

F. Sacco. — **L'alta valle padana durante l'epoca delle terrazze, in relazione col contemporaneo sollevamento della circostante catena alpino-appenninica.** (Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino, vol. XIX, disp. 6ª). — Torino, 1884; pag. 22 in-8°, con una tavola.

D. Pantanelli. — **Aggiunte e correzioni al catalogo dei molluschi pliocenici dei dintorni di Siena pubblicato da De Stefani e Pantanelli.** (Boll. Soc. Malacologica italiana, vol. X). — Pisa, 1884; pag. 28 in-8°.

A. De Gregorio. — **Studi su talune conchiglie mediterranee, viventi e fossili** (Ibidem). — Pisa, 1884.

G. A. Tuccimei. — **Sulla costituzione geologica del Colle Esquilino in Roma.** — Roma, 1884; pag. 16 in-8°.

G. — La Valle. — **Sui geminati polisintetici del diopside di Val d'Ala.** — Roma, 1884 pag, 14 in-8°, con tre tavole.

L. Gatta. — **Vulcanismo.** — Milano 1884 (Manuali Hoepli); pag. 270 con incisioni intercalate.

M. Malagoli. — **Cenni sulla mineralogia generale del Modenese e del Reggiano.** (Atti della Società dei Naturalisti di Modena, Serie III, vol. II). — Modena 1884; pag. 12 in-8°.

T. Taramelli. — **Carta geologica della Provincia di Belluno, nella scala di 1 a 172800** — Torino 1884; un foglio in cromolitografia.

Idem. — **Note illustrative alla Carta geologica della Provincia di Belluno rilevata negli anni 1877-81.** — Pavia 1883; pag. 215 in-8° con tre tavole di sezioni.

G. Mercalli. — **Sulla natura del terremoto ischiano del 28 luglio 1883.** — Milano, 1884; pag. 16 in-8°.

3
15
11
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

3 2044 103 129 250

Digitized by Google